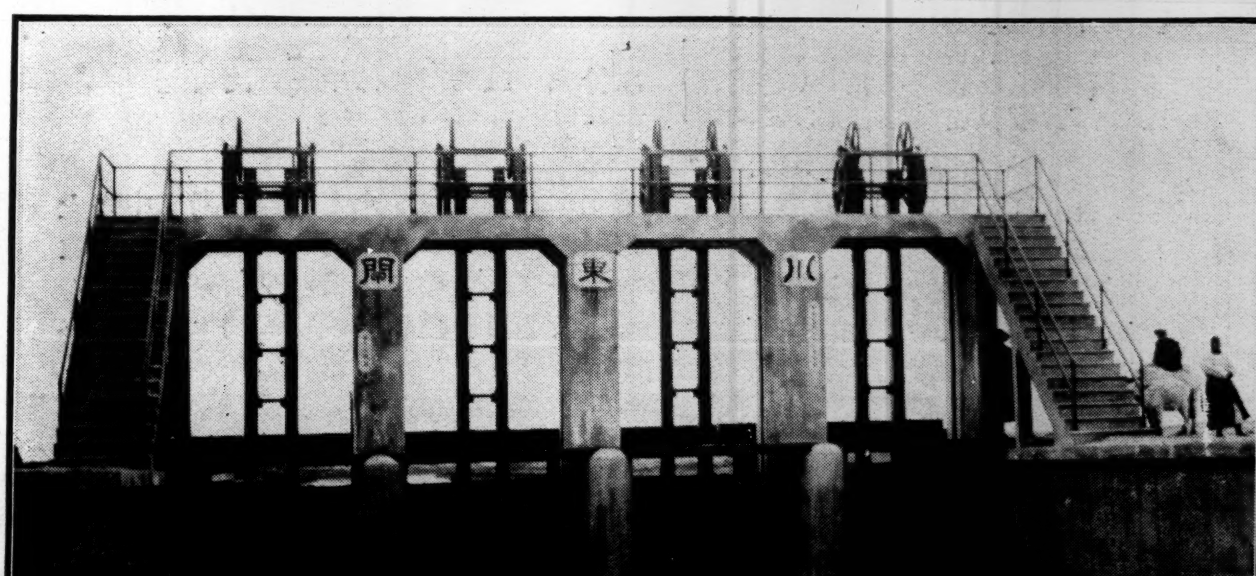
▲內政部登記證警字第一二二三號▼
▲中華郵政特准掛號認爲新聞紙類▼

水利

第六卷 第四期



江蘇東台縣川東閘攝影

中國水利工程學會發行

中華民國二十三年四月

中國水利工程學會

總幹事通訊處：　杭州浙江水利局
出版委員會通訊處：　國府路梅園新村五號

董　事　會

李儀祉	西安陝西水利局	李書田	天津華北水利委員會
汪胡楨	南京國府路梅園新村三十號	陳懋解	南京建設委員會
沈百先	鎮江江蘇建設廳	宋希尙	南京揚子江水道整理委員會
張自立	杭州浙江水利局	須　愷	南京導淮委員會
孫世輔	蘇州太湖流域水利委員會	周象賢	杭州市政府
彭濟羣	天津華北水利委員會	陳湛恩	南京內政部
張含英	開封黃河水利委員會	許心武	開封黃河水利委員會
徐世大	天津華北水利委員會		

執　行　部

會長　李儀祉　　副會長　李書田　　總幹事　張立自

特　種　委　員　會

出版委員會	汪胡楨(委員長)	顧世楫	李儀祉	張含英	周鎭倫
職員介紹委員會	須　愷(委員長)	孫世輔	宋希尙	李書田	陳懋解
會員委員會	陳湛恩(委員長)	洪　紳	陳澤榮	徐世大	蕭開瀛
會所委員會	余籍傳(委員長)	汪幹夫	盧恩緒	林平一	沈百先
基金保管委員會	李儀祉(委員長)	張立自	孫世輔		

機　關　會　員

建設委員會　江蘇建設廳　導淮委員會　華北水利委員會　永定河河務局　中央大學　內政部　太湖流域水利委員會　交通部　唐山工程學院　河北建設廳　浙江建設廳　整理海河委員會　修浚閩江工程局　揚子江水道整理委員會　山東建設廳　陝西建設廳　河北工業學院　浙江水利局　建設委員會模範灌溉管理局　北洋工學院　南京市工務局　北方大港籌備委員會

水利月刊投稿簡章

(一)本刊登載關於水利工程之論著，計劃，研究，實施狀況等文字。撰著或翻譯均所歡迎。文體新舊不拘。引據之處請註出以便閱者。

(二)投寄之稿請依本雜誌行格謄寫爲最好。並請加標點符號。如投稿者，先將題目及大略字數示知，當將稿紙寄奉備用。

(三)如投寄翻譯稿件,請將原文題目著者及其來源詳細示知。倘蒙將原文寄閱尤妥。

(四)文中圖畫，除照相外請用黑色墨水繪製。務求清晰。並須字大綫粗。

(五)稿件揭載與否。不能預告。原稿概不寄還。惟未登載之稿件。得因預先聲明可以檢還。

(六)稿後請註明姓名住址以便通訊。

(七)稿件內容本會得酌量增删之。如有不願者。請先聲明。

(八)稿件請寄交南京國府路梅園新村五號中國水利工程學會出版委員會收。

中國水利工程學會

總幹事通訊處：　杭州浙江水利局
出版委員會通訊處：　國府路梅園新村五號

董　事　會

李儀祉	西安陝西水利局	李書田	天津華北水利委員會
汪胡楨	南京國府路梅園新村三十號	陳懋解	南京建設委員會
沈百先	鎮江江蘇建設廳	宋希尙	南京揚子江水道整理委員會
張自立	杭州浙江水利局	須　愷	南京導淮委員會
孫世輔	蘇州太湖流域水利委員會	周象賢	杭州市政府
彭濟羣	天津華北水利委員會	陳湛恩	南京內政部
張含英	開封黃河水利委員會	許心武	開封黃河水利委員會
徐世大	天津華北水利委員會		

執　行　部

會　長　李儀祉　　副會長　李書田　　總幹事　張立自

特　種　委　員　會

出版委員會	汪胡楨(委員長)	顧世楫	李儀祉	張含英	周鎮倫
職員介紹委員會	須　愷(委員長)	孫世輔	宋希尙	李書田	陳懋解
會員委員會	陳湛恩(委員長)	洪　紳	陳澤榮	徐世大	蕭開瀛
會所委員會	余籍傳(委員長)	汪幹夫	盧恩緒	林平一	沈百先
基金保管委員會	李儀祉(委員長)	張立自	孫世輔		

機　關　會　員

建設委員會　江蘇建設廳　導淮委員會　華北水利委員會　永定河河務局　中央大學　內政部　太湖流域水利委員會　交通部　唐山工程學院　河北建設廳　浙江建設廳　整理海河委員會　修浚閩江工程局　揚子江水道整理委員會　山東建設廳　陝西建設廳　河北工業學院　浙江水利局　建設委員會模範灌溉管理局　北洋工學院　南京市工務局　北方大港籌備委員會

水利月刊投稿簡章

(一)本刊登載關於水利工程之論著，計劃，研究，實施狀況等文字。撰著或翻譯均所歡迎。文體新舊不拘。引據之處請註出以便閱者。

(二)投寄之稿請依本雜誌行格謄寫爲最好。並請加標點符號。如投稿者，先將題目及大略字數示知，當將稿紙寄奉備用。

(三)如投寄翻譯稿件，請將原文題目著者及其來源詳細示知。倘蒙將原文寄閱尤妥。

(四)文中圖畫，除照相外請用黑色墨水繪製。務求清晰。並須字大綫粗。

(五)稿件揭載與否。不能預告。原稿概不寄還。惟未登載之稿件。得因預先聲明可以檢還。

(六)稿後請註明姓名住址以便通訊。

(七)稿件內容本會得酌量增删之。如有不願者。請先聲明。

(八)稿件請寄交南京國府路梅園新村五號中國水利工程學會出版委員會收。

志願加入中國水利工程學會者注意

本會爲便利志願加入本會者特將本會章程刊印於每期月刊之後封面茲更將入會志願書附印於此凡欲加入本會者請塡就寄至杭州浙江水利局本會總幹事張自立君可也

中國水利工程學會

入會願書

(姓名)……………………(字)……………茲經

…………………兩君介紹願入中國水利工程學會如經正式選

決自願遵守會章並協助其進行此致

中國水利工程學會董事會……………………………………

本人簽名(中文名)……………………(西文名)……………………

籍貫………省………縣……生於………年……月………日

專門學科…………………………

學位………………年份………………學校………………

學位………………年份………………學校………………

永遠通信處……………………………………………

現在通信處……………………………………………

國歷…………年…………月…………日

(見後)

任事經驗

年月		職業履歷			
自	至	地名	機關名稱	職名	主辦事務

著作

……………………

……………………

……………………

……………………

……………………

……………………

……………………

……………………

號數……………………董事會通過日期……………………

級位……………………通告日期……………………

水利月刊合訂本發售預約

本月刊發行已滿五卷因內容充實頗爲社會所歡迎惟前數卷歷時己久已無存書對於補購全份者輒無以應付至爲憾事玆正將缺少各期用原版翻印法(即翻印西書法)重印數十份補足全份每部用布面燙金精裝爲四册自一卷一期起至五卷末期止首尾無缺每部連郵費實價洋十五元正不折不扣並以三十部爲限額滿截止欲購者請將款滙至南京國府路梅園新村五號中國水利工程學會出版委員會收准於本月底將書寄奉

水利月刊洋裝合訂本預約通知書

玆向南京國府路梅園新村五號

中國水利工程學會預約水利月刊合訂本自一卷首期起至五卷末期止金字布面洋裝四厚册特滙上大洋十五元正請先填付收據該書出版後請寄至下列地點

定書人

通訊處　　省　　縣

中華民國二十三年　　月　　日

水利月刊

第六卷　第四期

中華民國二十三年四月

目錄

本刊文責由著者自負

揚子江水災之研究(Dr.-Ing. Hans Grassberger 著 / 邵蔭棠譯)……216

濟水考證(汪胡楨)……225

禹陵(董開章)……230

汾洛涇渭四大支流與黃患之關係(張光廷)……234

密西西必防洪計畫之檢討(賈端紳譯)……237

建築江蘇東台栟川東閘工程紀要(張倫官)……249

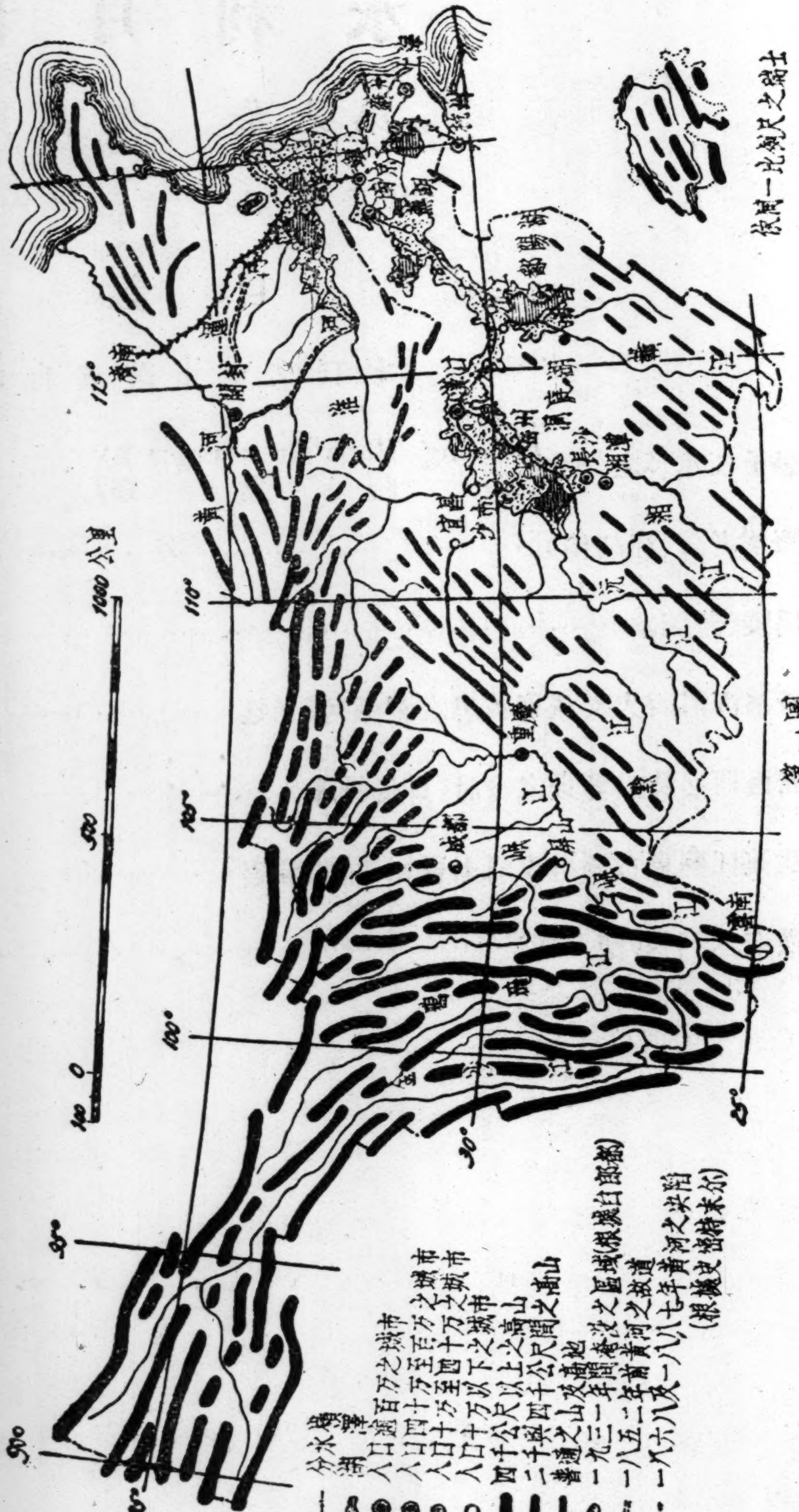
漢南水利談(陳　靖)……262

揚子江水災之研究

格揀斯伯著
邵蔭棠譯

河流洪水流量之最高值，素難得其眞數，故其各項計算，概以或是算法（Wahrscheinlichkeifsrechnung 譯名根據李協著「最小二乘式」)爲根據，蓋每次洪水成災，往往將舊有記錄，盡數推翻，中國之揚子江，自亦不在例外耳。

揚子江爲中國最大之河流，曾於一九三一年夏間，發生空前未有之巨災，其流域(參閱原文第一圖)在東經九十度至一百卅度及北緯廿五度至卅五度之間，源出於西藏，沿藏印交界高山脈東流，旋折向南行，約至東經一百度北緯二十七度之處，復向東流穿越長五百公里之深峽，而折向東北至屏山，始離山脈東行，自發源處至屏山，水流頗急，屏山離江口



第一圖

二千七百公里，高出海面三百十公尺，屏山以下，水流漸緩，可以行舟，稍東至岷江出口處，此岷江即華人視爲揚子江之幹源者也。

揚子江本爲該江下游之名，自與岷江會合後，又東行，此段高出海面三百至五百公尺，土地沃腴，人口稠密，至重慶又經一長七八百公里之山峽而達宜昌，此處江面忽寬至一公里有半，宜昌離海口一千七百卅公里，自下游來之江輪，悉以此爲終點。

宜昌以下，乃爲平原，一九三一年受災最重。此處支流甚多，左有漢水，右有沅湘贛諸江，悉爲出江大流。漢口離海口一千公里，平均低水位僅高出海面十二公尺，江道深而坡度小，較大海輪，可直駛至此。故漢口雖位於內地，然亦爲中國重要商港之一。兩岸多湖，大者曰洞庭，曰鄱陽。此兩大湖澤可以與揚子江調劑水位。至鎮江有運河橫貫其間，然後流經上海，北注於海。南京一段江道，由運河及小河道之聯絡，通於江北之淮河。江北一帶之水由無數之小河道通導於海。江南則港汊甚密，有湖曰太湖，面積大於伯敦湖（Bodensee）五六倍，北接大江東通於海。

淮河下游及運河至沿海一帶，於一九三一年夏盡成澤國。其災域面積之大，幾如瑞士一國。此處地勢過低，每遇揚子江黃河水漲，輒演巨災，而黃河爲害尤烈。一八六八及一八八七年黃河水道忽由開封改向南行，致此處沿海一帶淹滅無餘。

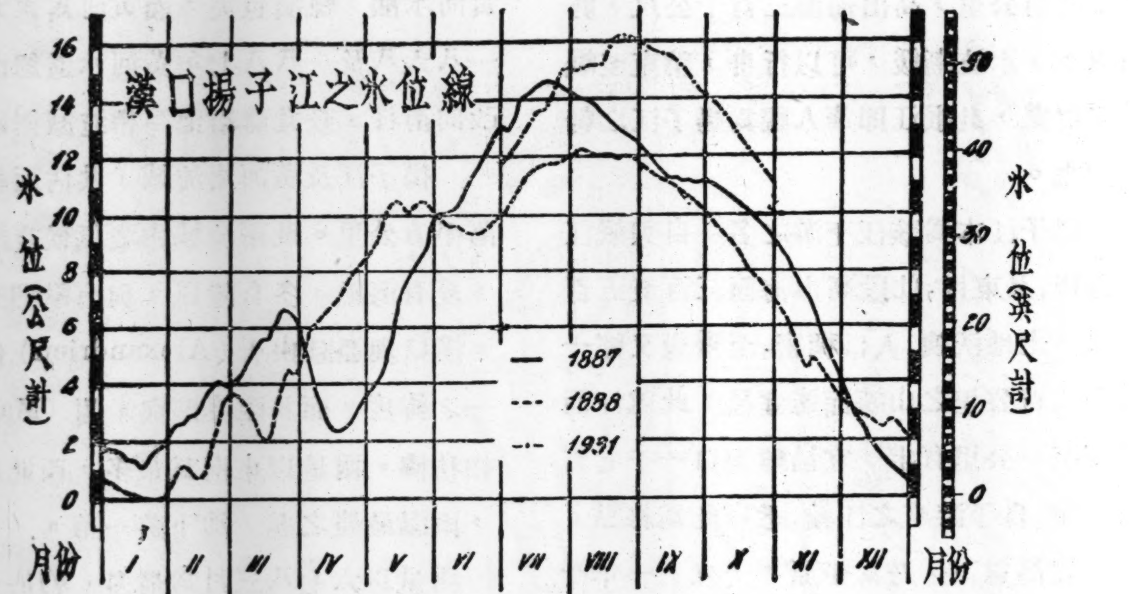
揚子江及黃河兩流域，共佔面積二百萬平方公里。此兩流域內之氣候夏濕冬燥，夏有海風，冬有陸風，與南歐洲頗相似。漢口與亞歷山大（Alexandrien）位於同一之緯度，而其溫度則與米蘭（Mailand）相彷彿。雨量以東南爲最多，西北爲最少，雨濕最盛之處，爲下游一帶。

雨量以六七八三月爲最多，約佔全年雨量百分之四十至四十五。故每年夏季揚子江必發洪水，下游水位之升漲，爲時甚徐，漲至最高水位，須歷時一月之久，退水亦然。平均水位則愈近江口愈低，宜昌高十五公尺，漢口高十二公尺，蕪湖約七公尺，

第二圖表示一八八七及一八八八年揚子江漢口之水位，一八八七年水位甚高，一八八八年則頗低，圖中繪有一九三一年七月至十月之水位，以資比較。

一九三一年之水位，打破歷年來最高之紀錄，被淹面積達八萬八千平方公里，被災人民約一千零五十萬人。

至一九三一年之巨災須不久又演乎？抑爲罕有之災變乎？此問題頗有研究之價值，茲將鄙意述之於下，或可爲解答上項



第二圖

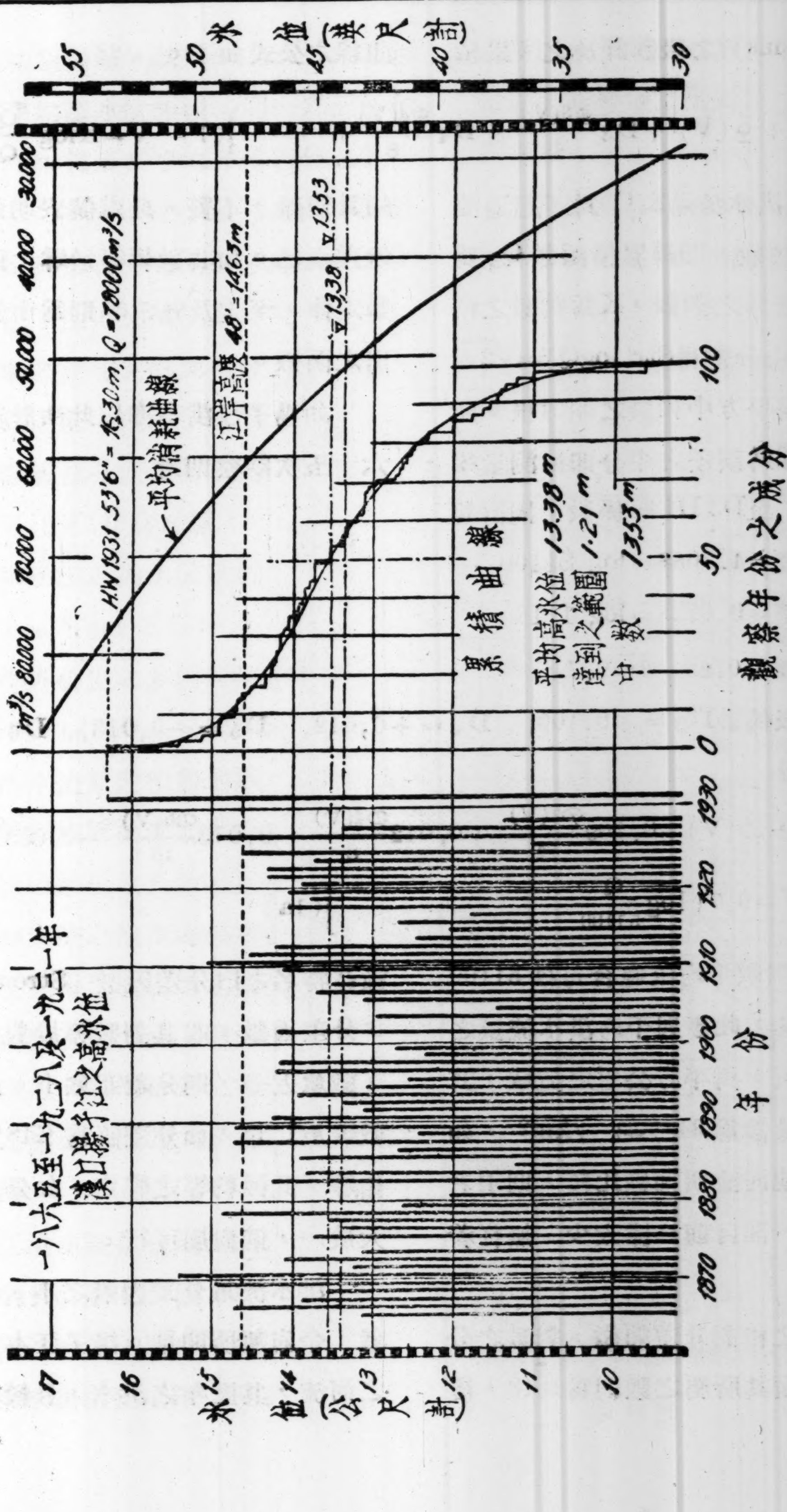
問題之一助耳。

堪以研究之處厥爲漢口之情形，因漢口適爲水災區域之中心，前多腦河整理委員會工程主任白郎都(Brandl)現任上海救濟水災委員會委員，供給資料不少，特表謝意於此。

第三圖表示一八六五年至一九二八年及一九三一年之高水位，(一九二九年一九三〇年及一九三二年之水位未能詳錄)左爲水位之高度，右爲流量之級線，最右爲一消耗曲線(Konsumtiouskurve)繪之以助計算。此線因水位與流量間之關係，不甚詳確，故標爲平均消耗曲線。其傾度不特隨水位之升漲而增加，亦且爲退蓄之現象所左右。

歐洲之河流，若經過各種水利建築後，數十年之內，其水位之高度必爲之變化。研究時自須加以相當注意。此篇所論則以揚子江流域現有情形爲根據，如加以水利工程，則其情形又當別論。

觀於第三圖，可知一九三一年之高水位，超出歷來紀錄甚遠。故此次災變實屬古無前例。茲姑依第三圖右方之級線，繪一近約之曲線，按數學之理，此線曰累積(Summenkurve)曲線此線及其累積(Summenbunktiou) 函數之發現，頗爲簡單。先求洪水流量對數之累積曲線，再由消耗曲線之助，即得高水位之累積曲線，洪水流量之對數，按蓋氏誤差定律分配，頗爲詳盡，所餘之誤差，可於計算累積函數時


一八六五至一九二八及一九三一年漢口揚子江之最高水位
水位(公尺計)
水位(英尺計)
平均消耗曲線
H.W. 1931 53'6" = 16.30m, Q = 78000 m³/s
江岸高度 48' = 14.63m
13.38
13.53
累積曲線
平均高水位 13.38m
達到之範圍 1.21m
中數 13.53m
年份
觀察年份之減分

第三圖

按勃隆斯氏(Bruns)之級數計及之，累積曲線之公式如下。

$$2S(Q)=1+\Phi(V)+D_3\frac{\Phi3(V)}{4}+D_4\frac{\Phi4(V)}{8}+\cdots\cdots \Big\}(1)\quad V=K\log\frac{Q}{Q_0}$$

Q為一定之洪水流量S(Q)為不超過流量Q之洪水或是數，即為累積函數Q_0為所觀測Q洪水流量之對數，K為對數之精度。依K之關係由分差得Str(logQ)=$\sqrt{2}$=1分差，為等差平方中和數之開方根。所謂分差云者，即為誤差之平分即如測量學上所謂之平差，至D3 D4等係數；因計算頗為複雜，不贅。此處僅表明此項係數為餘差而已。如其數皆等於零，則為合於指數定律，至Φ及Φ_3 Φ_4等則為由數學表中檢出之函數。

如揚子江洪水亦以此法計算，依上列六十五次觀察則得

對數之等差=4.7088=log S1100

對數之分差=0,0728=log 1,18

精度K=1:0.0728$\sqrt{2}$=9.71

勃隆斯氏級係數D_3=+0.109, D_4=+0,042. D_5=—0,013, D_6=—0,003

累積函數得

$$\left.\begin{aligned}&2S(Q)=1+\phi(V)+0.109\frac{\phi2(V)}{4}+0,042\frac{\phi4(V)}{8}-0,013\frac{\phi5(V)}{16}-0.003\frac{\phi6(V)}{32}\\&V=9,71\log\frac{Q}{51100}\end{aligned}\right\}(1a)$$

4.7088之對數平均值適合每秒51100立方公尺之流量，此數與平均洪水流量之值近似，一百五十萬平方公里之流域，其平均洪水流洩量當為34 l/sek /km2，如欲將此數與其他河流所知數比較，則須考其全年之雨量，惟目前論據太少，無從着手。

洪水流量之相對分差頗微，對數之分差得0,0728，而其所屬之數則為1.18，後數茲特名之曰分差因數(Streungsfaktvr)，分差因數，即其對數等於對數分差之數，數愈近一，則分差亦愈小。此處分差因數等於1.18，如分差值為±18%，則約可相等，此種約等之假定，如分差因數不過大於一，則尚屬可行。

洪水流量分差因數之小，如此種河流者，余尚無所聞見。揚子江本非騷動不定之河流，其歷年之洪水，且較諸其他河流

並無巨大相對異點。試將一九三一年之洪水位，與平均高水位相較，則一九三一年78000m ³/Sek 僅多於平均年份百分之五十。如一九二〇年維也納多腦河之洪水流量較平均年份亦多百分之五十，並未泛濫成災，然在揚子江則已釀成巨災矣。

如對數之分配定律與指數定律有相差之處，則洪水流量亦可用中和值及分差因數表之，其符號可用⨯(讀作乘除)。於是漢口揚子江之洪水流量約等於 51000 m ³/Sek ⨯1.18，佔地十萬平方公里之多腦河流域，則爲 5400m ³/Sek⨯1.29。因各年洪水流量之相對差數甚微，故應以流域面積之大小爲標準。流域面積愈大愈能互相調劑，如支流之洩水而洪水之發，與全年雨量有密切之關係，不可以數次之大雨，遽目爲水漲之原因。相對分差之微尙有一第二原因，即爲大湖澤之留畜作用。

揚子江洪水流量分配函數之合於與對數有關之指數定律，自較歐洲各小河流情形爲佳。但D 之係數與指數定律，相去甚遠。惟此項差數與余至今研究之河流相反，蓋普通係數爲負，而揚子江之D_3爲正也。

指數定律之差，如將ξ值與 logQ 之關係，繪於圖表，頗見顯明ξ之值。可依

$$2S(Q)=1+\phi(\xi)\cdots\cdots(2)$$



圖中實線係一八六五至一九三一年之觀察結果其虛線係破平素記錄之高水位近似曲線

第四圖

而得試將公式(1)(2)加以比較，而令係數D_3 D_4等均等於零，則ξ與logQ之關係，可得一綫，其對數之分配，與指數定律相差愈大，則曲綫亦愈曲。

留蓄之量因缺乏論據，僅能估一或是數，如第四圖左上方之實綫係按公式(1a)繪出。右方之實綫係按公式(2)繪出。後者彎曲特甚。留蓄之值則盡成虛綫，表示假定，無湖澤影響及洪水不泛濫之狀態。

第四圖右上方之虛綫表示ξ與logQ之關係，此線幾如直線，爲有規則之漲水狀態，揚子江之所以異於常情者，實由於湖澤等洩水之關係。圖中流量對數線之下，又有二曲線，一示流量，一示水位，其留蓄之作用可於圖中按每秒立方公尺數或公尺數直接讀出。一九三一年大水時漢口之流量每秒十一萬立方公尺，水位十八．五公尺，（漢口以上淹區之留蓄量除外）較實測者流量每秒多三萬立方公尺，水位多二公尺。

超越一定洪水流量之似然數可依公式

$$W=1-S(Q)\cdots\cdots\cdots\cdots(3)$$

求之。S(Q)可由公式(1a)得之。

第五圖表示高水位與或是數之關係，由此曲綫計算所得之成果，可爲興辦水利建築塘工之重要根據。如水災平均每十年一見者，則其應建塘之高度，可以圖中洪水位1：10處之高度爲根據，如漢口之水位爲十四．八公尺，則塘之高度卽可隨之而定，所當注意者，惟多增高度如以1：100至1：500處之高度爲標準，以策萬全耳。

如以一定之或是數爲標準，則應先求其流量對數之平均誤差，其計算式如下。

$$m(\log Q)=Str\ (\log Q)\sqrt{\frac{1+\xi^2}{n-1}}\cdots\cdots\cdots(4)$$

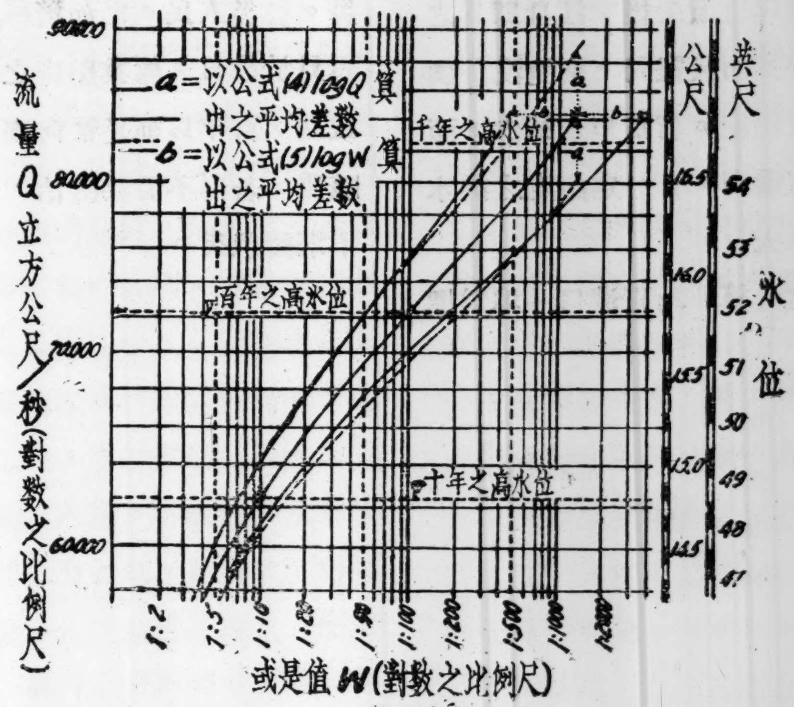
n爲觀測之次數，ξ之值則以公式(2)定之，事實上logQ之平均誤差甚微，上式既可以求流量之平均誤差，又可據以求水位之平均誤差。

如由一定之流量，或一定之水位，而求其相當之或是數，W則自亦以求得此項或是數之平均誤差爲最易之法。惟對於巨大之洪水，在數學上爲不可能之事，且求其大槪之數，亦不可得。因巨大洪水之或是數W爲數甚小，且不可靠，所可能者，僅爲W之對數平均誤差，然亦不甚精確，其式如下。

$$m(\log w=)\frac{\Phi_1(\xi)\log e}{[1-\Phi(\xi)]/2}\sqrt{\frac{1+\xi^2}{n-1}}\cdots\cdots\cdots\cdots(5)$$

對數平均誤差之數，可如對數分差稱為分差因數之法，各以平均誤差因數，符號亦用※。

第四、五兩公式係根據指數定律而來，其分配稍有偏差，因其差數不大，故不致有重大影響耳。



第五圖

第五圖logQ及logW之平均誤差，均繪有曲線一對，logQ之曲綫對可由旁附縮尺之助，讀出。流量及水位之平均誤差，其每對曲綫之所以不吻合者即第四、五兩公式僅為概約算式故也。

以十年洪水為例，則依第五圖之曲綫得平均誤差±0·20m 就漢口十年洪水位十四·八〇公尺而言，得平均誤差〇·二〇公尺或英呎四十八尺七吋，平均誤差為±8"，若以每隔千年之洪水為例，高十六·七〇公尺之水位或五十四呎九吋之平均誤差，則僅為三十五公分或十四吋。

一九三一年十六·三公尺以上之水位之或是數為1：400※2.4，此種情形每千年約見二次半。如所測得之值，在平均誤差之內，則洪水之或是數當在1：(400:2.4)＝1：170及1：(400×2.4)＝1：960 之間，簡言之即所求之或是數大或小於1：400之二倍至三倍。

洪水之較小者，或是數可較為詳確，即如漢口江邊水位為水標零度上四十八呎，其超越高度之或是數為1：7.6※1.3，由

此可斷在百年之中，泛濫一二十次，此種狀態，習於歐洲河流之水利工程師，鮮能整治得法。

揚子江江堤岸自潰決後，江身即爲之一輕，如江塘較高而較堅固，則淹沒及調劑水位之處爲之隔絕。留蓄以是減少，而下游之水位因以增高，有一定高度之洪水，或是數於是加大。

上述各項之計算，均以漢口一埠爲標準，如欲研究他埠之情形，則其詳確程度，當視其離漢口遠近以爲斷。

總之一九三一年之水災，爲非常之巨災。被災人民，已如驚弓之鳥，必不望其再見於後日，故其整理之實施，實屬不容或緩，百年以前災情尙輕，然此次則已屬駭聞，若再不設法防治，則百年之後恐尤不堪設想矣。

濟水考證

汪胡楨

濟爲四瀆之一，自開鴻溝其跡遂亂。於是後世考證古水道者，人乘其說。禹貢有導沇水東流爲濟，溢爲滎，東出於陶邱北語。水經乃以河濟合流，分入滎瀆者爲濟水。京相璠謂之出河之濟，酈道元宗之，班固則謂軼出滎陽地中，孔安國謂爲河中截流而過，蔡沈以爲河底穴地而來，孔穎達以爲河濟相亂，南出還清，程大昌以爲適會河滿，溢出南岸。各家於濟水來源，其見解之不同，有如此。更有推波助瀾者。如沈括云歷下凡發地皆是流水，世傳濟水經過其下，東河之井乃濟水所爲。曾鞏謂泰山諸谷之水，自渴馬崖潛流地中，至歷城西復出爲趵突，旁溢十數泉，蔡傳乃引以證濟之伏見，重源顯發，所在多有之說。胡渭謂濟瀆所經之地其下皆有伏流，遇空竇即便涌出，故一見于滎澤，再見于陶邱。李夢陽空同子亦云，濟之性勁，伏流地中，乍見乍伏。此外更有濟水三伏三見之說，均視濟爲神祕之水道。此閻百詩所以討論濟瀆至于五載，而僅以濟水枯而復通，通而復枯，咸出天數爲定論也。

余以爲濟水經行之地，西起滎陽，東至睢甯，北至東阿，無一不爲黃河冲積所成。陵谷變易，津渠勢改，實爲不可諱言之事。故說古水道者，當以何代之地志，定爲何代之水道，否則拘泥古書字句，曲爲之解，鮮有不爲通人竊笑者。今執此原則，以考證濟水。

一、禹貢之濟水　禹貢所述爲九州貢道，兗州貢道曰，浮于濟漯達于河，則河濟本相通可達。又云導沇水，東流爲濟，入於河，溢爲滎，東出于陶邱北，又東至菏，又東，北會于汶，又東北入於海。余按孔疏滎爲滎澤，鄭玄云今塞爲平地，滎陽民猶謂其處，爲滎澤，在其縣南，余以今地考之，滎澤當爲鄭州廣武間黃河濱之湖泊，沇水出王屋山，位於黃河北岸，自溫縣西入於河，舟楫至河中，乃由滎澤溢口入滎水，東至於山東定陶縣之陶邱，歧而爲二，東南合菏水入淮，東北合汶水入海，濟水之跡，猶斑斑可考。滎既爲河溢而成，其下游又賫於汶菏，則其非天然河道而爲人工所濬者明矣。胡渭謂滎澤至周時，已導爲川，與

陶邱復出之濟相接，此蓋中三伏三見之毒，必以周代以前濟瀆自滎陽至定陶，均伏行土中，何不思之甚也。春秋時諸候引河爲鴻溝，與濟汝淮泗會，始爲大規模之運渠工程。鴻溝引河之處，其一爲濟口，故濟乃成供給鴻溝水源之一渠。其口一稱汴口，春秋戰國之際，諸侯用兵，輒決河水灌城邑，濟水受河之口，亦深受蹂躪，而濟渠亦必日就毀敗。兼以古代建築未精，游塞潦旱之患，均無法避免，觀夫後漢郡國志曰，濟水王莽時大旱，遂枯絕則王莽時濟水曾因旱枯涸。又後漢書王景傳曰，初平帝時河汴決壞，未及得修，建武十年，陽武令張汜上言，河決積久日月，侵毀濟渠，所漂數十許縣。逮後三十五年，汴渠成，明帝巡行下詔曰，河汴分流，復其舊跡，陶邱之北，漸就壞墳。此處言濟渠，益足證濟爲人工所鑿，而因設備未周，以致河水決入，渠爲侵毀耳。

二、魏晉時之濟水　水經爲漢桑欽所撰，或云三國時人所撰，要之皆述漢魏以來水道現狀，則爲可信　酈道元註則更以北魏現狀爲補充，水經所記濟水甚詳，今錄原文（據戴震校本）並附以今地名爲釋。

濟水出河東垣縣東王屋山，（今山西垣曲縣有王屋山）爲沇水，又東至溫縣西北，（溫縣故城在今縣西南三十里）爲濟水。又東過其縣北，屈從縣東南流，過隤城西，（在今溫縣東）又南當鞏縣北，（故城在今縣西南三十里）南入于河，與河合流。又東過成皋縣北，（成皋漢縣在今汜水縣西北）又東過滎陽縣北，（滎陽故城在今滎陽東北二十里）又東至礫谿南，（濟水名）東出過滎陽北。又東過陽武縣南，（故城在今縣東南二十八里）又東過封邱縣北，（即今縣）又東過平邱縣南，（今長恒東五十里）又東過濟陽縣北，（故城在今蘭封北五十里）又東過冤句縣南，（故城在今荷澤西南）又東過定陶縣南，（故城在今縣西北四里）又屈從縣東北流，又東至乘氏縣西，（故城在今鉅野西南）分爲二。其一水東南流，其一水從縣東北流，入鉅野澤。（在今鉅野北五里）又東北，過壽張縣西界安民亭南，（安民亭即今安山鎮）汶水從東北來注之。又北，過須昌縣西，（故城在今東平西北十五里）又北過穀城縣西，（今東阿縣）又北過臨邑縣東，（故城在東阿縣北）又東北過盧縣北，（故城在今長淸縣西三十里）又東北過臺縣北，（故城在歷城東北三十里）又東北過菅縣南

，（故城在今章邱西北二十五里）又東過梁鄒縣北，（今鄒平縣）又東北過臨濟縣南，（故城在今高苑縣西北）又東北過利縣西，（故城在博興東四十里）又東北過甲下邑，又東北入海。其一水東南流者，過乘氏縣南，又東過昌邑縣北，（故城在今金鄉西北四十里）又東過金鄉縣西，（即今縣）又東過東緡縣北，（故城在今金鄉東北二十里）又東過方與縣北，爲菏水。（方與故城在今魚台縣北）又東過湖陸縣南，（故城在魚台東南六十里）東入于泗水。又東南過沛縣東北，（故城在今沛縣東）又東南過留縣北，（故城在今沛縣東）又東過彭城縣北，（今銅山）獲水從西來注之，又東南過徐縣北，又東至下邳睢陵縣南，（睢陵即今睢寧）入于淮。

以上所記於濟水源委，敍述至明。其入河之點，在於鞏縣北，出河之點，在於滎澤北。水經書入書出，至爲明顯。出河之處，漢代建有石門，晉書傅祗傳云，武帝時爲滎陽太守，自魏黃初大水後，河濟汎濫，鄧艾嘗著濟河論，開石門而通之，至是復侵壞，祗乃造沈萊堰，兗豫無水患。可見鄧艾嘗開石門，納黃水，傅祗以兗豫水患乃造沈萊堰，以斷其流。於是濟渠上段，遂成無源之水。晉書太和中，桓溫北伐，使袁興伐譙梁，開汴口石門，以通運，旣而慕容德等，率騎屯石門斷溫糧道，及平譙梁，而不能開石門，運道阻隔，又云桓溫伐燕至金鄉，時亢旱，水道不通，乃鑿鉅野三百里，自清水入河，遂至枋頭。以石門不開，糧盡運絕，焚舟步退，經陳留，鑿井而飲，敗于襄邑，又郗超傳言，太和中桓溫將伐慕容氏，引軍自濟入河，超諫曰，清水入河無運理，又毛穆之傳溫使穆之鑿鉅野百餘里，引汶會于濟，由此諸節觀之，可知桓溫北伐時，濟渠因無水源，已完全乾涸，桓溫乃欲攻譙梁取得進水之口，以通糧道，慕容德亦屯兵譙梁，以相持。汴口石門遂成軍事必爭之地。後溫取譙梁，石門仍不能開，此或因軍事關係，使溫無法修理，或仍無法進取石門。嗣溫乃擬由金鄉經鉅野澤，直達黃河以至枋頭，（在今河南濬縣西南時黃河行經此處）而郗超以清水入河，無通運理諫之，故事或未果行。溫又鑿鉅野澤三百里，以取捷徑，（名桓公溝）然亦無效，以致敗退也。石門之制，今已無考，晉書云，苻堅入寇，運漕萬艘，自河入石門，則石門實亦船閘之類，不僅引水而已。又義熙十三年，劉裕遣劉遵考開汴口，引水運槽，山崩壅塞，則或因引水過盛，以致隄岸衝毀耳。

三、隋唐時代之濟水　南北朝以來河濟屢

遭大水，隋開呈七年乃使梁濬增築漢汴口古堰，遏河入汴，自是更名梁公堰，爲接濟汴渠之進水口，嗣煬帝開通濟渠於板渚引河達淮，成爲交通要道濟渠乃日就淪廢。杜佑著通典遂譏水經曰，按後漢郡國志，因王莽末旱，此渠枯涸，濟水但入河而已，不復截河西南，河經是和帝之後所撰，乃云南過滎陽陽武封邱冤昫乘氏等縣，並今縣地，一依尚書禹貢舊道，斯不詳之甚，酈道元又從而注之，其所纂敍，及注解，並大紕繆云云。余按南北朝以前，濟實存在，並不因王莽時一旱而遂廢，水經及注皆按當時耳目所擊者，著爲書，杜氏生唐代，去古已遠，宜其不知有濟矣。閻百詩曰，予嘗討論濟瀆，積至五載，始評以二言，曰新莽後枯而復通，唐高宗前通而復枯，咸出天數，夫豈人謀。余謂閻氏所評二語，確足概括濟水前期之興廢，然新莽後之復通，實因其爲兗豫交通之要道，唐高宗前之復枯，實因經濟中心，移于江南，通濟渠既成，濟遂可廢。兼以迫近黃河，屢遭淤塞，規復非易，此亦人謀不臧所致，夫豈天數耶。

四、五代以後之濟水 五代史云周世宗顯德四年四月詔疏汴水北入五丈河，由是舟楫皆達于大梁，六年又命袁彥浚五丈渠，東過曹濮梁山泊，以通青鄆之漕。余按五丈河，即濟水之俗名，水經酈注謂之五丈溝，寰宇記謂之五丈河，自唐代以來，淤塞已久，周世宗練水兵攻唐，爲接濟軍實計，始復修是河，此可目爲濟渠之復興時代，然工猶未竣也。宋太祖建隆元年，始命陳承昭督治五丈河二年又遣使往定陶規度五丈溝（規度即近世設計測量之意）以便東北漕運發曹單丁夫數萬復之，三月，幸新水門，觀放水入河。又導京索須三水，自滎陽鑿渠，引水過中牟，名曰金水河，凡百餘里，抵都城西，架其水橫絕于汴，（用架漕以渡汴渠）設斗門，東滙于五丈河，公私利焉，自是厥後，濟渠始復成交通要道，開寶中乃更名廣濟河然未幾黃河屢決，廣濟河之東爲梁山濼，既日就淤塞，（事見咸平四年）其西則汴河復引濁水注入，（事見景德二年）故廣濟河亦日敗。天禧中，有就梁山濼創夾黃河之舉，及轉運副使陳知微浚廣濟河通運路，始罷其役。然廣濟河非能規復也。漕運旋作旋輟，如王安石當國時，廣濟河漕運廢，熙寧九年

四月復漕運修廣濟堤牐，元豐五年罷廣濟河輦運司移上供物，七年議引汴注廣濟河通漕，元祐元年三月復廣濟河輦運，仍引京索源河于京城西門，置槽架水，幷增置上源水匱。以上皆濟渠垂絕時之史實。宣和中汴渠將溢，都城驚駭，募人決水下流，由城北入五丈河，下通梁山濼，乃平。則藉廣濟河以爲汴渠之減水河矣。南渡以後，濟水一帶入於金人勢力，梁山濼亦開墾爲田，及元初黃河南徙，橫絕濟渠而過，濟渠遂成萬刼不復之勢矣。

五、濟水之孑遺　濟水自歷城以下，實即今小清河所經，禹貢錐指言之綦詳，其引黃子鴻之言曰，以水經注元和志寰宇記諸書考之，濟水最南，漯水在中，河水最北，今者小清所經，自歷城以東如章邱鄒平長山新城高苑博興樂安諸縣，皆古濟水所經，蓋宋時河嘗行漯濟，及河去則大清兼行，河漯二瀆，其小清所行則斷爲濟水故道云云。胡氏並謂子鴻此言，正三百餘年積傳之謬，志家以濟濕之大清河爲古濟，舛錯殊甚，不有子鴻，其誰正之。蓋小清河即濼水，源出濟南趵突泉，今山東小清河工程局築堰造閘，施以渠化工程者，即是。

禹陵

董開章

世界治水最早而厥功最偉者爲大禹，禹之陵廟在浙江紹興之會稽山，該處依水環山，崗巒起伏，川澤縈洄，風景絕佳。自紹蕭紹曹公路完成後，汽車馳騁，交通便利，四方賢達，攬勝來遊，踵趾相接，山陰道上，應接不暇。近年本會同志，尤多遠道前來瞻謁，靡不徘徊景仰，流連忘返，第均因公務羈身，行程匆匆，未能將陵廟勝跡，詳細探閱。爰將所知作爲斯篇備已至者探討之助，未至者引導之針。

舜時洪水爲災，禹受命治水，疏九河，淪濟漯，決汝漢，排淮泗，九年於外，三過其門而不入，洪水因以悉平。舜以禹治水有功，於民國紀元前4116年，禪位於禹，國號夏，建都安邑（今山西之解縣）奄有今黃河揚子江兩流域，及遼甯省之地。

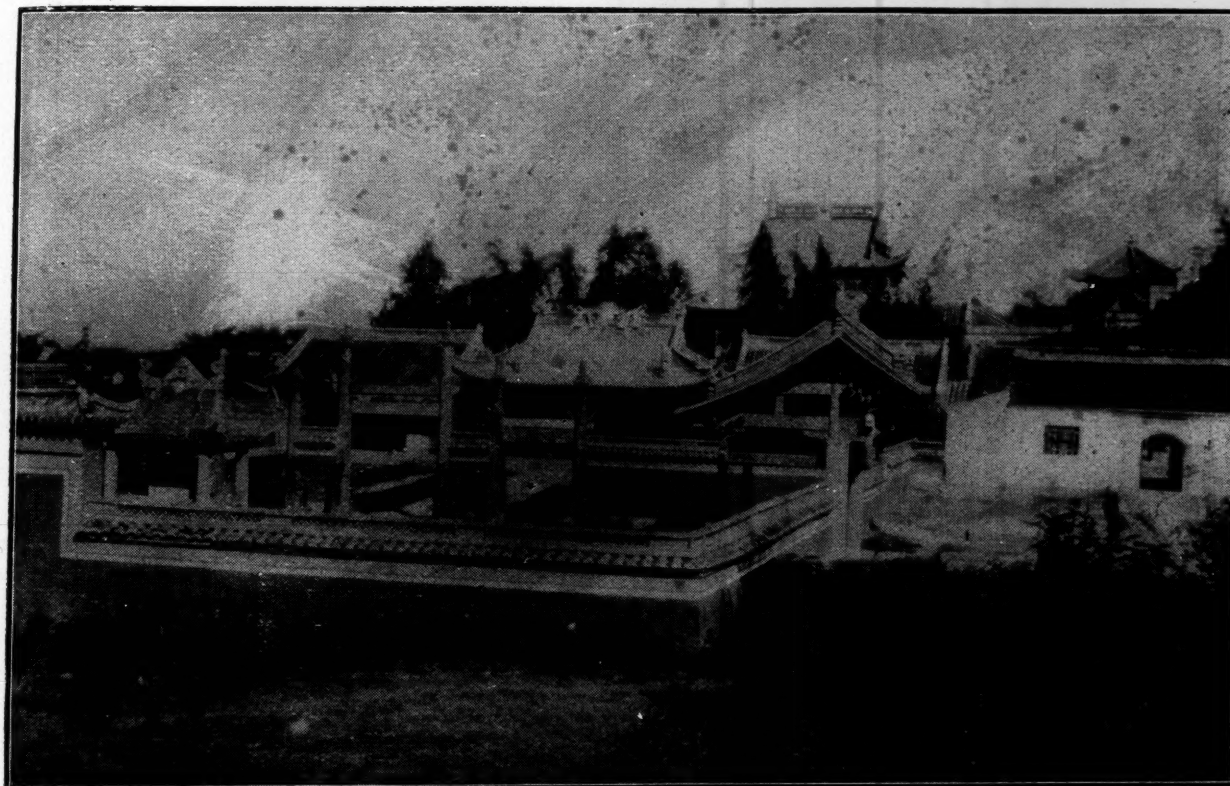
及禹受舜禪三載，考功五年，乃周行天下，至越登會稽山以會諸候，執玉帛者萬國，封有功，爵有德，惡無細而不誅，功無微而不賞，防風氏後至，禹戮之。防風氏身三丈，刑者不及，乃築高台以臨之，賞罰之明，紀律之嚴如此。是時禹已耆艾將老，遂崩於越，葬於會稽山，時民國紀元前4108年也。

會稽山在紹與城之南，普通遊者，出五雲門，僱舟前往，水程約五公里，禹之陵廟，在山之北麓。廟內正殿塑大禹神像，前有禹碑亭，旁有窆石亭，亭邊有禹穴石紐二碑，正殿之前有乾隆御碑，分述於下。

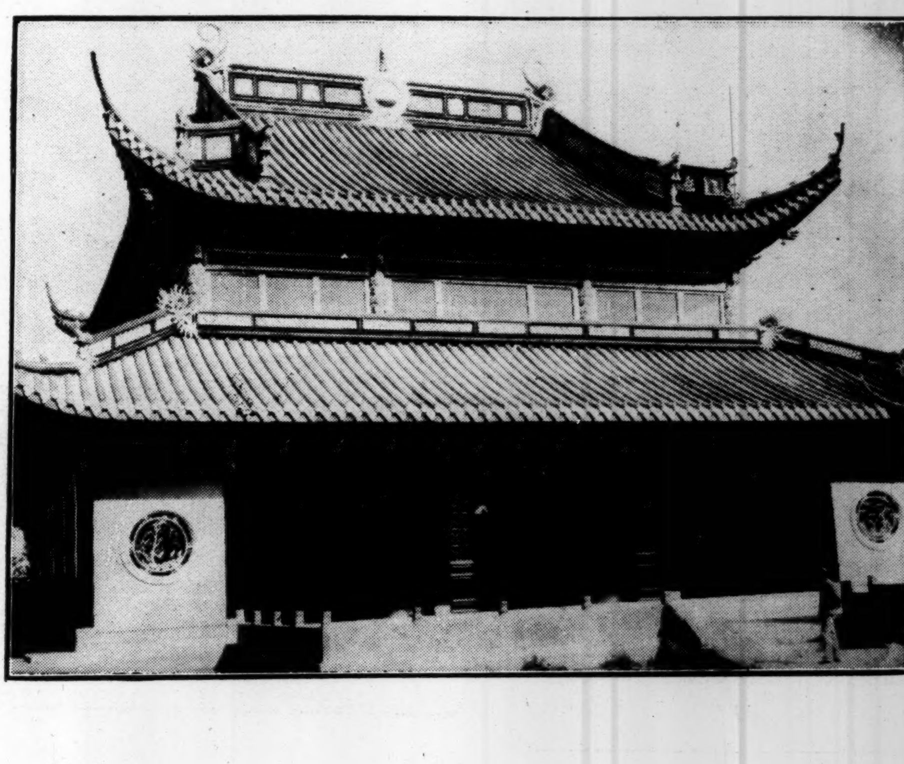
1.禹廟

禹傳五世而至少康，少康封庶子無余於會稽以奉守禹祀，國於秦望之南，禹廟之建，似起於無余祀禹之日。無余傳十餘世而衰微不能自立，轉爲編戶，禹祀斷絕者千有餘年。又十餘世有無壬生而能言，脩祭祀，復禹墓，民皆悅之，相與推奉以承越君，而禹祀始復。無壬傳三世而生勾踐，即臥薪嘗膽而復吳仇之古代英傑也。

當時工程知識幼稚，禹廟建築，想甚簡陋，及宋乾德四年，（民國紀元前945年）詔吳越立禹廟於會稽，置守陵五戶，地方長吏須春秋奉祀，而禹廟之規模始備。及明洪武九年，命五百步之內，禁人樵採，每歲以春秋二仲月，遣官致祭，沿及遜清之季，均歲勤展謁，代有興脩。



（圖一）紹興禹陵全景

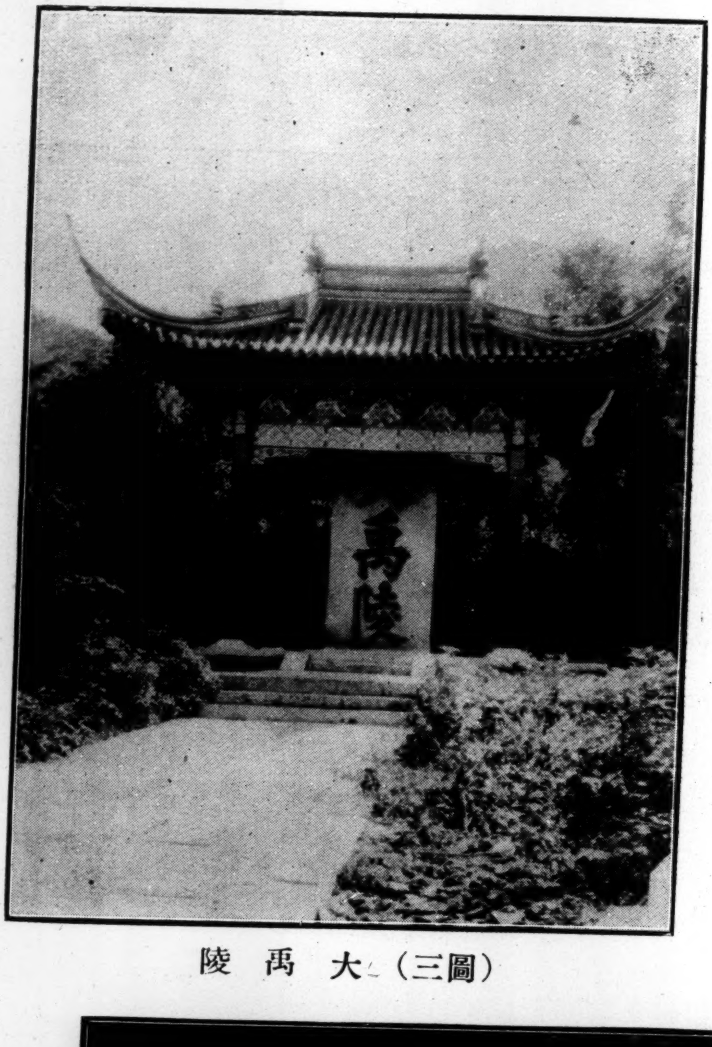


（圖二）正殿

（圖四）禹碑

（一名岣嶁碑）





（圖三）大禹陵

（圖六）禹穴碑石紐碑





（圖五）窆石亭

民國以來，脩葺廢弛，風雨頻摧，正殿已爲瓦礫，旁舍亦滿蓬蒿，頓失觀瞻，二十年王曉籟黃膺白諸公鑒於江淮大水，由乎素水利失修所致，聯名發起脩大禹陵廟，俾世人知所矜式。爰於是年冬興工，今已丹青輝映，巍然改觀矣。正殿全用鋼筋混凝土建築，其他各部，悉照原狀恢復，脩葺經費達九萬餘元云(視圖一圖二)

大禹之像，其衣冠服式，均經章太炎先生審定，著者寫此稿時，尙在塑製中。

2.禹陵

吳越春秋云，禹命羣臣曰，吾百歲之後，葬我於會稽之山，葦槨桐棺，穿壙七尺，下無及泉，墳高三尺，土堦三等。司馬遷自序曰，予二十而南遊江淮，上會稽，探禹穴，水經注亦云，東遊者多探其穴。禹陵固在會稽山也。

明戒部楊愼（嘉靖間翰林，充經筵講官，號升庵）有禹穴在蜀之說。清劉遠夫脩蜀誌，搜訪古碑，刻有“禹穴”二字，認爲李太白所書，後謂禹穴在蜀。實則丘墳岩穴，皆古昔藏書所名，蜀之禹穴，禹生處焉。(視第五節)

會稽山蜿延數十里，陵究在何處，世遠莫詳，或曰今所謂陽明洞者；或曰非也，即菲井也；(禹廟旁有井曰菲飲泉)或曰禹廟旁窆石，恐是其所，諸說紛紜。明嘉靖中閩人鄭善夫定在廟南可數十步，知府南大吉信之，立石刻『大禹陵』三字，併覆以亭，即今世人所認之大禹陵也，(視圖三)

陵傍有亭曰咸若古亭，石柱石頂，完全用石建築，構造甚爲精緻，紹興素以石工著名，此亭可以代表一斑。

3、禹碑

禹碑一名岣嶁碑，（岣嶁者湖南衡山之主峯也）大禹治水完工時所書，爲石刻之最古者。明嘉靖中，衡山土裂，而此碑發現，考之字劃，奇崛萬狀，信非隆古之作不能也，且考外誌，禹初被命治水，禱於衡山，精通而神應，得金簡玉書，悟疏導條濬之方，九年於外，衆流底定，立石於衡山岣嶁之頂，以酬神貺也。

字奇古難辨，凡存七十七字，楊愼譯之如下：—

承帝曰嗟，翼輔佐卿，洲渚興登，鳥獸之門，參身洪流，而明發爾興，久旅忘家，宿嶽麓庭，智營形折，心罔勿辰，往求平定，華嶽泰衡，宗疏事裒，勞餘伸禋，鬱塞昏徒，南瀆衍亨，永制食備，萬國其寗，竄舞永奔。

原碑在湖南嶽麓書院，今湖南大學，禹廟之碑，明嘉靖時紹興太守張明道刻立也。(視圖四)

4.窆石亭

窆石在禹廟之左，高2.1公尺，周2.3公尺，上有穿，狀如秤錘。有古隸，金石云是漢刻，第以歲久模糊，難於考辨，元至正末兵變爲所傷折，石亭爲明天順間知府彭誼所建，

相傳窆石古用以引棺下隧者，此石爲禹葬會稽時所遺。或謂天子葬用四碑，窆石與碑制類，其數不同，或繁簡異宜，或世代攸遠所有止此；或謂下棺之後以此石鎮之，石之下即神禹所藏穴也，故先輩有一代衣冠埋窆石之句。究竟若何，皆不可知也。（視圖五）

5.禹穴碑，石紐碑，

窆石亭之旁有二石碑，一鑿『禹穴』二字，一鑿『石紐』二字，此四字古意盤礴，奇氣嶙峋，相傳爲李太白所書，在四川石泉即今北川縣，其他離禹穴卄里，爲古石紐村，有大禹廟，相傳禹於六月六日生此。此碑係清光緒二十八年，紹興太守熊再春摹立焉。玆將禹穴碑陰文字抄錄於下：—

天下禹穴有二一紹興會稽，禹葬處焉，一廣柔今四川石泉即禹生處。會稽之禹穴，太史公南遊江淮所探者，石泉之禹穴未經題詠，遺有篆書二字，鬱律旁薄，飛蛟走蟠，奇氣坌涌，相傳爲太白所書，太白固蜀人也，金石家珍庋之，中州熊再春太守，以曹郎出典紹郡，旣新禹廟，幷鏤豐碑，頃閒監試浙闈，出以相眎，因檢行篋得此，竝請太守摹岩於禹陵，庶幾越水蜀山，光采輝映，神聖魂魄，覩戀故鄉，與梅梁風雨（見第七節）同作萬禩佳話。光緒壬寅蜀西陳濬跋。

石紐碑亦有陳濬之跋如下：—

此二字未審何人所書，幷在石泉，其地距禹穴卄里，爲古石紐村，紐字尤奇，實無匹，或仍太白亦未可知，存以俟考，壬寅季秋陳濬跋。（視圖六）

6.乾隆御碑

此碑清乾隆南遊時御筆，今錄之如下：—

展謁來巡際　憑依對越中
傳心眞貫道　底績莫衡功
勤儉鴻稱永　儀型聖度崇
深維作民牧　益凜亮天功

謁大禹廟恭依皇祖元韻乾隆辛未御筆

7.梅梁

查紹興府誌，梁季脩禹廟，忽風雨大至，湖中得一木，取以爲梁，乃梅梁也；又云四明圖經，鄞縣大梅山頂梅木，伐爲會稽禹廟之梁，張僧繇畫龍於上，忽夜風雨，飛入鑑湖與龍鬪，後見梁上水草淋漓，駭之乃以鐵索鎖於柱，後此木爲人取去，久已不存矣。此事雖近神話，然名人題

詠甚多，故錄之。

8.附錄古人禹廟詩

唐杜甫詩

禹廟長藤蘿　生靈享祀多
九年非禹力　天下盡江河

宋秦觀詩

陰陰古殿注脩郎　海伯川靈儼在旁
一代衣冠埋窆石　千年風雨鎖梅梁
碧雲暮合稽山暗　紅芰秋開鑑水香
今我免魚由帝力　恨無歌舞奠椒漿

明鄭善夫詩

脫屣行探穴禹靈　萬年鴻寶秘丹扃
梅梁窆石空山裏　想見虞廷舊典型

近年洪水之患，幾遍全國，二十年江淮爲災，本年黃河漫溢，生民塗炭，農村衰落，政府已知水利之急待興脩，導淮治黃設有專管機關，且二十年國民會議，實業建設程序案，有限民國廿四年底，導淮工程全部完成，脩治黃河工程，亦應儘先辦理，於此時有相當規模之決議。最近全國經濟委員會統制經濟，水利設有專處，各省水利亦在努力猛晉，重視水利，於此可見。想舜時水災之烈，十倍於今時，禹能於九年之內，悉平水患。治水者亟應纘禹之緒，追而隨之。

汾洛渭涇四大支流與黃患之關係

張光廷

引言

去歲夏秋，黃河洪漲，實打破最近紀錄：平漢鐵橋，四十年無水之處，皆成險工，蘭封故道，堵塞後曾未出險，今竟漫決；冀魯豫三省境內，潰決三四十處，泛濫二萬餘方里；向無水患之秦晉甯夏，亦以湮沒見聞，災情之重，實爲近八十年來所未有。睹今日河患之情況，頗與當日銅瓦廂大決口前數年相似。直可視作再次改道之預兆。若不急起直追，力謀根本治導，設一旦南決，勢必挾淮以入江；不幸北徙，則奪運而灌津門。不僅導淮治運整理長江等工程，大受影響，而吾國繁榮富庶之區，將永困於水患矣。

黃患之主要原因

黃河爲患，亙數千年，善淤多潰易徙，其主要原因，現爲中外水利專家所共認者，厥爲含泥沙量特大，世界各大河流，無其比倫。就其河口海岸向外發展之速，下游河床增高之甚，即甚顯著，茲彙各著名大河洪水期之水文，藉資比較；

河名	流域面積 平方公里	流長 公里	平均流量 每秒立方公尺	每年輸沙量 以百萬立方公尺計	備考
黃河	一二六〇〇〇〇	四五〇〇	三二五〇	七九四	
揚子江	二六〇〇〇〇〇	五一一五〇	三〇〇〇〇	六二二	
密西西比河（美國）	三二五〇〇〇〇	六六〇〇	一八八〇〇	五九四	
尼羅河（埃及）	二八七六〇〇	二五〇〇	三四一八	二五	

依上列記載，較黃河流域面積廣，流線長，平均流量大者，每年輸沙量，無不少於黃河，其次原因，爲洪漲迅速，數小時或十數小時間，流量水位，激增可驚，參看黃河各水文站之記載可知，考河流泥沙之來源，（1）由於流經廣大之黃土層，

此項土質疏鬆，易溶於水，流域地勢，復爲斜陡，山嶺童禿，每至夏秋，暴雨傾注，打擊地面表土，形成泥漿，逕流直下，冲刷地面成溝，致崩裂之岩石與土壤，順流而下，全部攜之入河。(2)河身大部處黃土深谷中，兩岸直立，下部受水冲刷，凹入過甚，致上部失所支托，大塊崩墮入河，溶解於水，攜之下行。幹支流上游，無大湖泊相貫通，盡調節流量和緩流勢停積之功用，下游河身平坦，泥沙乃淤，致河槽溜勢，變遷無定，則長期爲患矣。

黃河河道形勢概況

黃河發源於巴顏喀拉山陰，高出海面約萬四千尺，兩岸羣山環列，行深山幽壑中，河床窄狹，數作瀑布，會湟洮二水，出桑園峽，始瀉爲巨川，降爲五千八百尺。入隴山山系之潛脈，迄於甯夏，始浸貫於黃土地層，降爲三千三百尺。出長城後，河道支歧，裂爲數道，水勢稍殺，溝渠縱橫，得灌溉之利，行近河曲，折而東南，降爲二千尺。出壺口，孟門，龍門諸峽，馳入黃土夾谷中，至潼關降爲一千三百尺，阻於秦嶺，折而東流，經陝縣至孟津而出谷，驟降爲三四百尺。瀉入中州平原，河幅驟廣，水勢大殺，泥沙高積矣。

黃河及四支河之關係

黃河在綏遠一帶，有沙無泥，據華洋義賑會總工程師塔德在綏遠測驗報告，最大爲百分之五，以此而論，黃河多量之泥，來自河曲以下矣。河曲潼關間流域面積。夾於隴山橫山，秦嶺及太岳山之間，爲西北著名之黃土地帶，廣約二十三萬平方公里，汾洛渭涇四大支流，縱橫其間，其流域面積，共約十九萬平方公里，當全黃土地帶面積百分之八十，是黃河爲患下游之泥沙，以流域內黃土地層論，百分之八十，輸自於汾洛渭涇。本年洪水期，河南河務局於陝縣測得黃河最大洪水含沙量，爲重比百分之三九．六；同年山西水利委員會，於太原測得汾河最大洪水含沙量，爲重比百分之一九．一七，洛河實測於大荔，最大洪水含沙量，爲重比百分之四三．九；涇河實測於張家山，最大洪水含沙量，爲重比百分之四三．九；渭河本年未經實測，據二十年八月，於寶雞陽平鎮施測一次，流量爲每秒一一五．六一立方公尺，含沙量爲重比百分之四四，七五，雖不足依爲最大洪水時之含沙量，亦可推知其至少爲百分之三十以上。綜上記載，證明黃河爲患下游之泥沙，大多量輸之於汾洛渭涇四大支流，爲定論矣。本年黃河洪漲，超出近八十年之紀錄，據陝縣實測，最大流量(八月九日)，爲每秒一四三四七立方公尺；汾河最大流量，測於太原（八

月七日）爲每秒六〇〇〇立方公尺；洛河於大荔測得最大流量(八月八日)爲每秒二三八五·一六立方公尺；涇河在張家山之最大流量(八月八日)爲每秒一一二五〇立方公尺；渭河雖未實測，但依咸陽水標站所記之最高水位(八月七日)及大斷面，估計每秒約六〇〇〇立方公尺。各河測站距陝縣不等，其流速各異，各河洪水，勢不能同時流達陝縣，但據以上測載，造成今歲河水盛漲，潰決爲患，實由於八月七八兩日，汾洛渭涇先後洪漲所致也。汾河入黃於榮水，距潼關約百八十里。洛渭涇會流，投黃於三河口，距潼關約三十里，潼關距榮澤僅七百里，河道陡降九百五十尺，以四河接近下游，洪漲順流直下，湍急難禦，較司量洪水，遠自甘甯來猛而捷。以流域內雨量考之，近數年陝甘大旱，黃河幸免爲患。查陝甘氣候大致相同，依陝西雨量測載，自十九年至二十一年，六七八三月之總雨量，至多不過二百公厘，今歲雨量少足，六七八三月總雨量爲二五〇公厘，即有此患。以航雨量，缺乏記載，考之黃河變遷史及陝西旱災記實，每次大決，多在陝甘多雨之年，不見於旱災之期。亦汾洛渭涇同時洪漲，爲黃河下游之河患主因之一證。

結　論

黃河爲患下游，亙數千年，每次災情之重，損失之鉅，及關係導淮治運整理長江等工程之重要，盡人而知治黃爲目前急圖矣。黃患主因，端在含泥沙量多，兼洪漲迅速，如上研究，多量泥沙，輸自於汾洛渭涇，四河洪水，波及下游猛而捷，則治理汾洛渭涇，爲治黃重要之工作。治之之法；排除下游旣淤之河身；節制上游泥沙之輸入，應於支流之山谷，設置谷坊，四河之上游建築攔洪水庫；於流域面積內，廣植森林，平治階田，開扶溝，保護崖岸。但一切工事之計設，以測量研究之結果爲根據。望秦晉甘各省政府，目前以全力從事各省境內河道之測量，水文之測記，以爲設計之資料，分工合作，收事半功倍之效，庶幾黃河問題，於最近將來得以解決矣。

密西西必防洪計劃之檢討

弗郎克原著　貢端紳譯

密西西必防洪問題，一般認爲尙未臻完美之設施，此項問題有賴水功專家之深切研究，殆爲一般所忽視，因以每每發生各種可笑滑稽之建議；有或主張自開羅至麻必爾灣開濬巨大運河，消減洪水；或主張建造大規模之蒸發鍋爐，俾洪水悉行汽化，或主張在河底裝置大規模之導引管，減少泥沙，增加流速，俾河水得以濾淸，種種滑稽之論調，不一而足。

同時，美國工程專家，當然亦從事深切久長之研究，偕大問題，各人所見互異，自屬難免，即水功工程司間，對於防洪計劃之決定，亦不免殊途同歸，本篇所論列，卽彙集多數工程專家研究所得結果，分述綱要、舉其大者、如裁彎改直，以增流速，或於幹支流適當地點，建築水庫，以時蓄洩，培植森林，增加雨水之滲透，開挖尾閭引河，分殺水勢，注入墨西歌灣，修繕堅固標準高厚之隄防，以束洪水於主流，或將上述各種防治方法，同時採用一部或全部，兼籌並施，俾全部河流，得合理的措置。

凡上述各種方法，試行於美境者，無一係屬首創，例如歐洲阿非利加亞細亞諸國遠在國人主意密西西必治導以前，已屢試之，但諸水功專家，仍多表示疑慮者，乃由於河道之自然環境與性質，有所不同，亟待深研耳，一般人士對於水功學中已經公認之定律，暨根據原理計算所得結果，每多忽視與失望，宛若此河命運，惟水中所產古生物蝦蟆龍足以左右之，顧密西西必情形之特殊與複雜，却亦事實，無人能以平均原理，推測此河之因變，是以此巨大河流，尤當注意其特殊情形，爲研究之根據。

本篇討論範圍，乃就諸水功先進關於不同防洪計劃顯著特點所在，實施時所遇之困難，及利弊，暨其所持之理由，約略申述，最使吾人發生深切印象者，厥惟此河注入墨西哥灣水量之浩大，以及流量變化之繁劇，低水位時流量僅70000秒立方呎，最大洪水流量，據密西西必治導委員會之測定，一九二七年時竟達2,800,000秒立方呎，實爲空前所未見，而超過預防之限度，此乃從事研究者，所宜特別注意，又洪水位與低水位差度，各地微有出入

，就三角洲中部而言，約差50呎。

此外下游區域地理的情形，亦宜考量，按河口三角洲，以前原屬海洋淺水處所，深入今日之大陸，漸次爲密河巨流所挾泥沙，冲積成陸，是以全部三角洲之構成，乃今日吾人所視爲大獻之巨河窮年累月一手造成，河床下游，悉在此冲積區內．據密西西必治導委員會自一九〇八至一九〇九探測之結果，自開羅至紐瓦林間，冲積層平均厚度，約一三一呎，其他各處自100至300呎不等，當汎漲泛溢，浸及鄰區，流速銳減，多量泥沙，因以沉澱，沙粒之粗大者，常緊靠河流，含阻不前，漸次積高，遂成河岸，而較高於鄰近地帶，此種冲積現象，繼續進行，直至距兩岸五六哩間鄰近區域，與河流所成直角之坡度，每英里遞降三呎至四呎，離海愈近，坡度愈緩，坡度之最緩者，每哩僅遞降八吋，因以河岸，遂形成三角洲之最高區域，又下游地帶，自河岸向左右遞降坡度，遠較海岸遞降坡度爲大，因此項特殊情形，最初居民，大都久沿河岸從事稼穡，當時離岸較遠地帶，猶屬荒郊，同時亦可以解釋離河數英里所受水災之慘重，遠過於沿河而居之人民也。

密西西必下游，自開羅至海灣所流經區域，乃美洲唯一大平原，形似扇狀，坡度極緩，即係此河所構成，河床亦係河流所冲激而成，自瓦海瓦至海岸之直綫距離，約500哩，自開羅至海灣之河長竟超過空距二倍以上，蓋由於河身之灣曲甚多，有以致之。

河岸土質，性極疏鬆，易被侵蝕，偉大水力，每使河岸逐漸冲塌，河形改變，而爲多數之灣曲，河床坡度極緩，每哩祇$3\frac{1}{4}$吋，有多處兩灣曲之直綫距離，僅數百呎，而其蜿蜒曲折河流長度，竟達數哩，復經河水久長不斷的冲刷，有時能截此極短之曲頸，直流而過，此種現象，謂之侵蝕，由侵蝕而使河水含沙量激增，殆爲從事治導最難問題之一，水功工程司，對此非常重視。

當汎漲時，流速激增，水力之大，約60,000,000馬力，此種巨大水力，即消耗於冲刷兩岸，其被冲刷之泥沙，汎漲時多數挾入河中，據密西西必治導委員會之測定，每年間幹流冲刷量約每哩1,000,000立方碼，爲數之鉅，殊足驚人，兼以各支流之泥沙，悉數滙入幹流，尤以伊蘇里河所挾泥沙爲最多，是以密西西必每年所含泥沙，總量常在1,000,000,000立方碼以上，此項泥沙隨流而下，距離之遠近不定，而多數則滾流於河底，有數處因水流之激盪成爲深潭，有時或即沉澱，因以河底常發生游動狀態之沙墩或潭澤，變化

不定，今日之淺處，一星期後，或成深處，週而復始，幾無已時。

此外自密西西必聯絡湖泊之多數運河及下游直達海灣之支流，亦爲此河所具之特徵，一般專家，深致意焉，有或以爲可以利用運河及支流，分殺水勢，低降水位，所費不致過大，密西西必泛溢區域之大，及變化之不常，乃至致災原因之複雜，常使正當治導方法之擇定，發生極大之爭執，爭執之起因，乃以各專家，對於浸淹區域之地形，雨量，滲透，氣候，以及其他各種現象研究所得不同之結果，而爲立論之根據，又各支流水量　掃數滙入幹流，亦爲致災複雜原因之一，在多次大水，瓦海瓦河區常受災最重，至於其他支流，滙入之水量，常有顯著不同之變化。

有或主張應使河身改直，俾速水流，注入海灣，但美工程界公報，對於裁灣取直，大部表示異議，一般專家，公認裁灣殊無補於防洪，倘河流果能直行，與防洪自有相當裨益，但水流之進行，常按所謂"規則的下降定律"（Law of uniform descend）而推進，是以一處之裁灣工作完成，河身或不免另在他處形成灣曲，得之於此，而失之於彼。歐洲各國，裁灣取直，不乏先例，結果大率廢棄，非特已往工作，毀諸一旦，甚且使河流狀態，轉趨惡劣，是以此法今日沿用於歐陸者絕少，而爲一般所忽視，不過因此每使航行交通，有所不利，蓋航行利在河身取直，縮短航距故也。

芝加哥評論有言曰，水之成災，固在下游，而其成因與責任，則在上游，是以防治下游水患，唯一有效方法，厥惟就各支流建築水庫，以攔洪水，俾洪水未到達下游時，已收分洩預防之效，查每次水患之構成，大都由於數處較小水量，同時滙集下游一處，壅阻泛溢，大患乃生，是以內陸河道水利委員會，一九〇八年所公佈之主張，防洪唯一合理方法，當先着手於各支流與幹流交滙處之治理，如建築水庫，儲存洪水，以防止過量之溢入下游，實爲着要，按理論言，任何河流之洪水，皆可在適當地點，計劃充分容量之多數水庫，以事防堵水患之發生，但所費之大，與其他治導方法相較，是否經濟，殊值研究，久爲一般專家爭辯焦點所在。

美國爲防制水患，暨整治河道之目的，曾建築多數水庫，但水庫容量，每有不足以應防洪或供給水量任一需要之缺憾，在密牟(Miami)地方，曾築攔水庫，其計劃於大水時能攔洪量，一俟水退，即行乾涸，此種設計，著有功效，一般遂主張引用此法，推廣而及密西西必，密納蘇州建

有六大水庫，以濟密河上游低水位時，水量之不足，俾利航行，又在西部支流與幹流交滙處建築之攔水庫，為數亦不在少，畢士堡水災委員會斷言攔水庫對於該城市防洪，裨益殊大，凡上述數例，或有利航行，或惠及灌溉，皆為主張以水庫防洪者，所持主要理由，禪心研究，煞費苦心，但反對者亦常引同樣之例證，以為立論之根據。

古利氏(Zymen E. cooleg)主張實行水庫計劃，不遺餘力，並深信所費，不致過大，彼以為水庫之效，雖不足以攔阻全部洪水但至少可使下游水位，低降數尺，一九〇八年，美地形測量隊發表瓦海瓦洪水如築攔水庫，能使密西西必墨姆非水位，降七尺，非克斯堡水位，低降八尺，倘此二推測，確無訛誤，則任何出人意料之洪水，亦將從容流注入海，不致泛溢成災，一九二七年，工程界鉅子曾設專門委員會，研究水庫之功效，估計以1,292,000,000,美金，在各支流建築水庫，能使開羅水位，低降5.7呎紅河口低降5.4呎需大鉅款，乃為事實上所不可能，又據另一方面估計，以242,000,000,美金之代價，在阿肯斯及紅河附近建築水庫，能使水位各低降八呎與五呎，但即此計劃，是否實用，仍屬疑問也。

吾人應認明主持水庫防洪論者，並非恃以絕對控制水患，僅引為防洪之一助，俾於隄防以外，多一安全之保障耳，彼等認為如洪水位能使低降數尺，即可避免水患之發生，並引種種合理的解說，證明此項理論之眞確，至於利用水庫之水力發電，亦値得考慮，雖一般著明工程學者，常懷異議，但一九二七年吉福特氏仍重申舊議，認為利用水力發電，實大有裨益於國家經濟，又水庫同時用以防洪及發電者，其效率常有相當限度，蓋防洪與以水力發電，目的不同，性質每相背馳，水庫防洪，利在乾涸，俾盛充分洪水，如用於發電，則水庫盛水，應以常滿為宜，是以用以防洪，則發電之效，自然銳減，顧此失彼，彰然若揭。

反對水庫防洪論者，以為其功效雖不可一言抹煞但所費之鉅，遠過其他設施，密西西必治導委員會，對於水庫防洪之建議，尤懷異議，委員湯生特氏云，如在密西西必與瓦海瓦河交滙處，建築水庫，以容一九一二年之洪水，面積需七千方哩，深十五呎，前委員長帕悅氏，僅就防制瓦海瓦河一隅水患而言，援防具有著名水庫制度之密牟河區，着手進行，需款估計需21,672,000美金，方能使畢士堡水位，由35.5呎降為27呎，此外關於護養所需款項，為

數亦鉅，此項設計，據一般工程司推測，對於幹流影響殊屬微末，僅能使一九一三2,000,000秒立方呎洪水流量，減少35,000秒立方呎，聖堡羅以上，具有世無其匹之水庫，容量爲 93,000,000,000 立方呎之譜　但據一九二七年之估測，此水庫效率，僅能使一九一二年洪水位低減壹吋，雖贊助水庫制度者頗不乏人，而密西西必治導委員會則認爲不切實用也，且大規模水庫之多數開壩，難免間有一二發生潰決，因潰決而出之危險，將不減於今日之泛溢成災，是以下游居民，目水庫爲夢想，遠不足以輔隄防之不及也。

森林之培植與砍伐，對於河流之影響，晚近甚爲注意，比年洪水浸野，一般認爲與砍伐森林，關係殊大，按森林區域，當然能保持一部份雨量，使不急速下流，是以整治河道源委之整個計劃，森林建設，必不可少，並宜於幹支各流上游擇定相當地點，廣植森林，但持異論者則認森林對於防洪實際的影響殊少，並列舉一八五七至一八六七十年中迭次水災原因，證明此說，據密西西必治導委員會著名工程司泰來氏之推測，需533,000方哩之森林，始可使墨姆非水位，低降一呎，並引言砍伐森林，不致增加水患，此項理論，具有不少專門研究及例證，此外土木工程界，氣象學者，亦公認已耕種土地，能吸收雨量，初與森林效用，無所軒輊，米特教授對於威州河流曾詳加研究，結果森林對於流量並無重大影響，又愛德華白爾氏曾從事於滿利馬克阿之研究，按該區對於伐林與水流之影響，著有長期有系統的記載，結果森林能保持0.16至0.24吋之雨水，此極少之涵量，與滔天洪水之關係微末，可想而知，且大規模森林，非經長期之培護不爲功，森林學家嘗言，森林之效，五年僅具端倪，二十年始著大效，緩急不濟，亦缺憾也。

不過專以防洪目的而提倡植林，乃任何學者所未堅持，蓋森林與上游水源之調劑，不無小補，若以適於農耕之地，轉事植林，損益懸殊，卽森林學者，亦未先創，是以森林之建設，當以具有大荒原者爲宜，揆諸密河，荒原之未開發者，固極少也，自另一觀點言，森林有助於防潦，殆異口同聲，不約而合，卽森林能防止河岸之冲刷，密西西必每遭水患，泥沙淤墊，實爲一重大難題，引人重視，森林對於防洪之最大效能，當以防止冲刷爲最著，倘上游一帶，造林成功，則泥沙之冲刷，與淤澄，定可減少也。

當密西西必洪漲時期，下游常分數處，分流入海。下游通於湖沼之淤河，及天

然之水壕，在在能分殺主流水勢，伯拉志氏一七七四年曾言，密河洪水在過去，原經多數引河湖沼，分注入海，嗣以隄防完成，以前分流入海各處，悉數堵塞，是以現今下游全恃固定河槽，東流入海，與昔迥異，在阿肯斯河口以下，或用運河或用壩閘，分殺水勢，堪爲顯例，一般人士，頗爲贊助，一八一六年，巴達氏云，人工隄防，預防水患，每感不足，主張另闢尾閭引河，分減主流水量，以策安全，一八五〇年地包評論發表由阿肯斯開闢大規模引河，分流入海計劃，計劃內容，與一九二七年防潦計劃所擬議者，如出一轍，一八五二年歐力脫氏對於尾閭引河之利弊，研究甚詳，結果利多弊少，考頓具有引河之詳密計劃，付交議會討論，並力詆專恃隄防之非計，一九〇三年紐瓦林舉行之河道與隄防會議，凡全流域各州皆派代表參加，對於尾閭引河之建議，頗不乏人。

人民每以所居地點之不同，利害立場之不一，對於防洪計劃之措施，所見亦各不一，凡下游居民，多主張開闢多數引河，以殺水勢，中游居民大都主張鞏固隄防，上游居民，則多偏向於水庫制度，紐瓦林河防委員會對於該市防洪計劃，經營煞費心力，爲謀城市之安全計，主張引河分流，不遺餘力，所持理由，即根據阿肯斯河口以下，利用引河，消滅水患，著有成效，查密西西必以前，原有多數自已冲刷而成之引河，悉爲今日之隄防堵塞，過去泛溢潰決時，仍有一部份洪水泛入已淤引河，浸流所及，鄰近區域，容或難免災患，但紐瓦林市，則坐享水退之效，一九二二年洪水位，波達拉斯即因引河分洩降低2.7呎，堪爲明證，誠以密西西必洪水，經天然引河，分流入海，減退水勢，效力之大，與人工引河相較，初不遜色，且隄防束流，每遭洪水，河床難免因泥沙之淤澄而墊高，間接增高水位，隄防高度，亦必遞加，年復一年，幾致最後高度，難以預測，此亦可以旁證引河之適於防洪也。

按紐瓦林爲各種建設便利計，對於洪水之控制，必須有一定不易之高度，如築隄防，倘因水位之年有增加，而使隄防不得不隨之加高，則已有之碼頭，亦必隨而改變高度，每經改造，非數百萬元不爲功，該市居民，反對專恃隄防控制水患，固別具苦衷也，又一九一二至一九二二年間，迭次水患，愈令下游居民，對於隄防不敢十分信任。

密西西必治導委員會，自一八七九年成立迄今，凡一切計劃之決定，全權在握。對於引河計劃，偏持異議，但自水位趨於增高現象發生後，不免躊躇，湯根特氏

曾言該會自一九二二年後，該會對於引河計劃，已漸趨同意，遠在一八九三年，時密西西必治導委員會委員三人，代表少數之報告，—— 報告內容，與多數之主張大致相同，——認爲以引河分散全年各時期水量，殊不相宜，但利用閘壩逼減高水位之流量，則甚相宜，密西西必治導委員會，曾主張開濬一重要引河，俾於密西西必水位高於紅河水位時，得由原舊淤道，流入紅河，低減主流水位，由紅河流經阿吉福爾加河入海，其詳細計劃，一九一四年工程界研究甚週，專家主張，開通至阿吉福爾加之引河，反對堵塞，致使水勢壅阻，但至一九二七年洪水泛溢時，該會主張，又轉而偏重隄防之修築，而忽視引河之功效矣。

該會反對尾閭引河理由，約如下述，(一)引河能使河床之橫斷面積減小。此種現象，一八七九年名水功學者福西教授，即有詳密之研究，蓋水流之高於引河河床者，流速將無疑義的增加，但在低於引河河床下水流速度，則反將減退，遂使多量泥沙，發生淤墊，河床墊高，間接遂增高水位，引河不足策久遠之功效也甚明。(二)引河計劃，曾屢試於歐洲，結果什九廢棄，凡含沙量極多之河道，泥沙問題，處置困難，初與防洪問題。不相上下，引河之使主流淤澄，雖爲多數工程師所主張，但亦有表示異見者，歐力脫氏即認爲泥沙，不致發生淤墊現象，爰在汎漲而達最高水位時，泥沙含量。並非最大時期，必俟水位減退時，才生淤墊，固無關于引河也。但此種理論，是否可信，殊不足恃，因歐氏試驗。僅限于紐瓦林一隅水流之情形，不足遽以武斷全河也。(三)尾閭引河，易使河流改道，主流趨於廢棄，因三角洲下游，土壤性質疏鬆，易於冲刷，有數處天然淤河，至海灣距離，僅及現在主流之半，但其地勢高差則相等，是以引河流速之大，將遠過于主流之流速，可無疑義，改道遂不可免，又吾人倘將河流之坡度，與鄰近地帶之坡度一相比較，更將發生驚奇之現象，按密西西必在紐瓦林附近河床坡度約每哩$\frac{1}{10}$呎，至於鄰近區域，自河畔至澎湖兩里間竟遽降八呎，是以河道有自覓新口之可能，深爲一般水功工程司及下游居民所憂慮，達白來氏亦深慮引河能生上述不良現象，根據阿吉福爾加河過去之記載，可爲例證，該河在古代，原係一極小河流，無關重要。漸爲密西西必洪水冲刷，河形年趨增大，及今已與密河不相上下，致令國家工程設計，防制其繼續增大，一般工程專家之推測，倘無防制增大計劃，密河下游全部，將舍原道而由阿吉福爾

加河入海矣。

另一反對引河之理由，乃根據引河需欵之多。遠過隄防，不切實用，爰如開挖引河，亦必藉隄防以束水流，否則將不免泛溢，浸淹成災，據密西西必治導委員會之估計，引河隄防工程之大，殊不亞於主流隄防工作，此外關於閘壩附屬工程，堅固閘基及流量之如何節制，俱屬極關重要，蓋流量太大，則兩岸隄防，亟亟可危，太小又不免淤墊而廢，密西西必治導委員會對於引河之結論，略謂欲使流量達230,000 秒立方呎，所費過鉅，實施殊不易。

至於防洪實際的設施，政府一九二六年公布，絕對主張隄防控制水患，一八八二年時，向議會提出之第一次工程報告，言及密西西必之洪患，惟隄防可以防制，自此而後•陸軍測量局關於河道之測量調查工作，進行不懈，每次測量及調查結果，概認修繕隄防爲必要，國會多數議員，且長期公認隄防效力之大，毫無疑慮之必要，密西西必治導委員會自成立以迄今日，實行鞏固隄防，未嘗稍懈。

按密西西必治導委員會自成立迄今五十餘年以來，堅認以隄範水，爲唯一防洪實際的有效方法，一八八四年，會務報告有云，隄防之切于實用，秉過去所得之經驗，毫無躊躇之必要，河口三角洲，大多數城市及各團體對于該會主張•表示同意，惟自紐瓦林因隄防之增高而使商業利益，橫遭損失，方稍有爭執•乃其特例耳，一九〇三年，在紐瓦林市舉行之水利會議，出席者大城市凡百六十，二十七州，代表人數在千人以上。討論結果仍以隄防防洪佔優勢，而反對任何其他計劃之不切實用，美國大多數民衆意志之所趨，可見一斑•

大多數人民之公意，非特以爲隄防可以控制密西西必洪水，即任何河道之防洪，亦唯隄防最切實用，蓋其他一切防洪方法，皆屢試于歐洲各國，而無成效，是以除修築堅固標準高厚之隄防外，別無他策，彼等曾昂然言曰，每次大水時，缺口之發生，並非由于隄防之根本不善，實由於隄防之修築，尙未臻完善之境域耳•

凡修築隄防，標準高度及寬厚，乃先決問題，按密西西必治導委員會經長期之檢討，隄防高度，必需超過最高洪水位三呎，但洪水位每經大水，輒有打破已往紀錄之趨勢，乃變更隄防原具之高度，以適應最近之需要，就中有多數隄防，標準的高厚，不斷的增加，永未能修築如式，一遇洪漲，隄身卑薄者，先行潰决，遂不可免，是以一九二七年以前，一般贊助隄防制度者，深信合於標準高厚之隄防，定能

保障下游之安全，亟宜謀全部隄防之修築如式，一九一七年密西西必治導委員會赫夫樓氏宣稱，該會已決定如何修築標準高厚隄防，臻於堅實鞏固，俾免水患之發生。

少數人士，對於隄防不敢信任，自所不免，至少限度，亦必賴其他方法，相輔而行。當密西西必治導委員會成立之時，河道對於修築隄防所受之影響，工程界有二種迥不相同之預測，其一以為隄防能使流速增加，河床刷深，水位不至有增高之趨勢，另一之推測，隄防對於河道之深淺大小，不致變異，是以水位增高，殆不可免，密西西必治導委員會，一八八一年之報告，謂泛漲時河水東流于兩岸隄防之內，將使河床刷深，水位減低，大多數之意見，亦以為水位不致因隄防之修築而加高，顧輿論之所希望，一面使隄防加高培厚，同時能低減水位，最低限度，亦期水位維持原狀，不使增高，俾安全有所保障也。

但事實所示，誠如前言，隄防修築後，確能增高水位，如墨姆非地方水位，隄防築成之後，竟超過未築以前八呎以上，尚有其他數處，水位增漲，更甚於此，據一九一四年政府工程公報稱，倘全部隄防修築完成，則一九一二年之泛漲，將使最低處水位，增高四尺之多，但相信水位增高之結果，河床橫斷面積，將趨增大，仍不足為患也。

隄防初行時，反對者實所罕聞，但經多年之試行，而水患頻仍，依然如故，遂不免有隄防之不可恃之感，一九一二年時反對論調，益趨熾盛，一般人士，及工程司亦轉而主張兼採其他方法，以助隄防之不足，蓋隄防僅足為臨時搶救之需，殊不足應永久防治之需要，是以有識密西西必隄防政策之瀕于破產者，賓卡脫氏對于密西西必隄防，使水位之急速增高，指示綦詳，下游任何地段，水位之增高，皆可由各處水位記載表明示無訛，水位增高，年復一年，幾無向下之勢，密西西必治導委員會除增高及變更隄防標準外，別無他策，實為缺憾，且致下游三角洲之地質，性極疏鬆，用為極高大之隄基，殊不相宜，近年多數隄防之潰決，由於隄基力不勝任者極多，凡屬毗連於密西西必之潭澤窪地，及小支流河口，淤深基弱，達於極點　殊不適于隄基，但此等處所，隄防極關重要，而隄身每每最高，隄脚最寬，是以工程界對於隄基淤深輭弱，不適于高厚隄防之修築，頗致疑慮，又由於隄基不固之危險低水位時每隱而不顯，一旦水位驟高，坍滔崩潰，卒然相臨，此種責任，初與承保者不相為涉，因修築時，所建隄基，固極鞏固也，費立竇隄防，于一九二二年班濟

士水尺所示方位達53.5呎時，尙毫無險象，乃至55呎時，即行完全崩潰，海米立阿防隄，水位至20.3呎時，尙極穩固，但水勢增至21.5呎時，竟爾全毁，除此以外，有在初築時即行坍陷，亦所難免，補救方法，不外乎在堤頂添附土塊，俾與標準高厚相合．此外尙有更感危險之問題，即有時隄防每隨河岸之坍陷而向河中傾坍，緣密西西必緊靠河岸之處，每爲修築時之最適當地點，其原因一由於緊靠河岸之處地勢較高，可以省工，且河岸冲積層常較他處爲厚，沙質較粗，用作隄基，實較他處爲優，有多處隄防經大水冲決後即退，後重行擇定相當隄基，另築新挽，實爲政防之缺點，在此種情形之下，欲免決口之減少殊不易易，且人防之基礎愈大，一旦決口，危險程度亦愈大．

此外反對隄防者，每有隄防能使泥沙淤墊，河床增高之不良現象發生，此項理論，要爲多數所漠視，但早在密西西必治導委員會尙未成立以前，即有主張此議者，付諸議會，提出討論，且有少數從事野外工程領袖人員，並曾參與一九二七年洪水爲患後之修防事宜者，亦認隄防能間接使河床增高，但此項理論，殊與密西西必實際的情形不同，按中國黄河，河床墊高，致高出鄰近地點，灾情奇重，在歷史上造成極大之恐怖，誠爲事實，但黄河乃一淺闊平坦之河道，幾無固定之河岸，但密西西必固具極深之河槽，與極高之河岸，此兩河道，在水功學上，性質絕然不同，其治導應採方法，亦不免出入，密西西必治導委員會對於全流域B.M與測量記載，早具極精密之基礎，是以河床橫斷面積，隨時可以推算比較，毫無困難，一八八二，一八九四，一九〇四各年，均曾經極精密之復測．結果河床並無墊高之現象，乃其明證．但橫斷面積，則減見增加，增加原因，或由於測量時不免之差誤率所致，是以河道容量的變化，固渺渺也．

但每遭水患，反對隄防之論調．即盛極一時，一方面密西西必治導委員會，仍堅持隄防爲唯一妥善防洪方法，直至一九二七年大水時，無所變更，認爲適於標準高度之隄防，乃制洪之唯一方法，顧水患之起，實由于隄防未盡合乎標準，有以致之耳，該會主張固執如此，引起一般譏刺，自所不免，有目爲頑固不化，宛如先將車輛配置馬前，倒曳而前，先由其自然結果，再行搜尋致果之因，強爲解說，是直倒因爲果耳，但密西西必治導委員會關於隄防之修築，仍多偏見，賓卡脫氏曾言該會惟一責任，即在如何修築完固的隄防，即一九二二年之大水患發生後，乃至一九二

七年空前之橫決成灾，隄防計劃，在官方仍佔優勢也。

關於整個防洪計劃之決定，（嚴格的說，殊不足稱爲完密之計劃）有待乎並採上述各種方法，同時相輔而行，方足以策萬全，美國人民，亦公認整個防洪計畫，必須應用各種治導方法，方臻完善，又包氏評論於一八五一年間曾有「專恃隄防之質疑」一文發表，一般固深信隄防不容忽視，但亦不能不酌採其他方法，以資補救。

一九二七年以前，主張同時採用各種方法防制洪患者，工程界中，惟歐力脫一人而已，據伊一八五二年之報告，將隄防，引河，水庫，同時並列爲防洪方案，可見梗概，最近十年來，國人研究各種防洪計劃，進步殊多，羅斯福總統，曾明令內陸河道委員會，將國內各幹支河道，自源至委重爲精密的系統的研究，頗引人注意，一九〇九年所成立之全國水利委員會，亦盡力從事研究，此外如畢士堡水災委員會，關于河道之整治及水源之應用，研究所費甚鉅，成績斐然可觀，尤爲一般所重視。

國會議員牛郎氏，乃主張採取整個防洪計畫之領袖，凡關於河道治本計劃，及自源至委設施方案，由牛氏提付討論者，年必數起，彼更主張由與水利有關之各行政機關與團體，聯合另組專部，以一事權，一九一七年時，議會通過強制分派二百五十萬美金，以爲專事研究整治河道根本計劃經費一案，即係牛氏之力，此外如賓卡脫氏等，亦認完密之計劃，應採取各種治導方法兼籌並施，深信防患于事前，遠勝事後之匡救，一九二二年國家墾殖委員會行政部長馬克斯威爾曾預言，下游區域之危機，方興未艾，惟一防止之道，惟自源至委整個治導方法，立即施行，馬氏預言，一九二七年，不幸而驗，又斯密斯氏對于河道之整治研究極詳，並計畫如何利用密西西必泥沙，以爲肥料，而發展大規模之農墾計畫，渠除主張修築隄防外，兼及植林水庫引河及其他一切治導方法，同時實行，由此立場而言，河道之整治效果，足以發展國家農業經濟，則其整治所費，不致虛擲，尤値注意，顧茲事體大，此項遠大整個計畫，尙未正式通過于國會，施行之期，尙有待耳。

譯者附言　此篇凡關於各種防洪方法之利弊得失，可見概略，雖不能以密西西必一河之情形，據以武斷任何河流發生同一之困難，但控制洪患之不易，則彰然若揭，隄防於防止水患上，佔重要位置，尤爲無可掩飾之事實，吾國二十年空前之大水，經修繕大規模之隄防，著有明效，可爲另一例證，但防洪之道，不能僅恃隄防

爲已足，乃中外水功專家所公認，我國古來治水者，亦盛倡疏導爲上，而不主張僅恃隄埝，顧歷來關於隄防工作所費之鉅，實遠較疏導所耗者爲多，理想與事實之不能貫澈，在中外水功問題。所示之事實正同，凡密西西必所用各種防治方法，中國在過去大半曾經試行，惜所用技術方法，每不科學化，系統化，爲可憾耳，最近黃河之根治問題，已漸爲政府所注意，以密西西必治導委員會成立迄今，具有五十餘年之歷史，猶不能免一九二七年空前之水患，以黃河泥沙問題處理之困難，遠較密西西必爲甚，以及中國政治情形之不安定，遠不逮美國之財力充裕，吾恐黃河問題，十年二十年內，始終是問題耳，欲期立見顯著之成效，其難不減於羊腸蜀道，防洪問題之困難，由於技術能力不及者少，由於財力者多，譯者以爲水患之不易防範，與不能由人力造成河流冲積所成平原，其困難不相上下，顧中國黃河問題，乃至其他河流，需要技術的研究，實不容緩，正所謂爲暫時計，一分人力，可勝十分水勢爲永久計，一分水勢，當盡十分人力也，此稿僅敘各種防洪方法的要略，原著者弗郎克氏，初未加以主觀的主張也，并以附記，以告讀者。

建築江蘇東台縣川東閘工程紀要

張倫官

(一)建築緣起

民國二十年秋，霪雨經旬，江淮並漲，裏運中運相繼漫決。裏下河各縣，以通海河港，年久淤墊，泛濫成災。國民政府救濟水災委員會，乃設第十七區工賑局于東台。將門龍王竹諸港，次第裁直濬深。猶慮洪水異漲，宣洩不暢。更鑿東台何垛河故道，以成通海之渠。翌年秋，工賑結束。未完之工，由全國經濟委員會特設裏下河工程局聘須君悌先生為局長，負責進行，以蕆其事。為防禦滷潮，調節水位計，復於門龍河垛兩港，各建一閘。何垛之閘，設於距海約十五里之川東灶，遂命名川東閘。閘凡四孔，各高四公尺半，寬二公尺半。自二十二年二月興工，至十一月告成。全部經費計七萬六千餘元，由裕慶建築公司全部承包。倫官即於是年春，應須局長之召，主持本閘工務。其間因閘基全係流沙，困難瀕生，幸賴須局長之循循指導，並諸同仁之匡助。閘工得於短時間告成。爰草工程紀要，供海內工程家參考，並指正焉。

(二)工程設備及管理

開鑿自流井

本工程按照說明書云：「拌和混凝土用水須為清潔淡水」是以裕慶公司，於開工之初，即籌劃開鑿洋井。旋於四月二十四日動工，計為時約三星期，始告完成。查是項洋井，係用五公分口徑鐵管，沉入沙層，其深度為九十三公尺，每分鐘出水量，為十五立脫，水質頗稱合用，共費國幣銀千元上下云。

搭蓋工人住所

所有工人住宿諸事，照章須由包工人自理。是以裕慶公司，曾搭蓋草舍十餘間，以為堆料及居留工人之用。而本局所有房屋，因離工太遠，監工人員，殊感不便。乃飭該公司於料房之旁，另搭三間，以為日間辦公之用。但於工畢後，給以相當代價云。

規定材料堆置及變更之地點

凡材料到工，均須先經監工人員查驗，認為合用後，始可上陸。（材料皆由水運）否則令將原船退回，不許靠岸。惟黃

沙石子有稍欠潔淨者，則令先堆於距離稍遠之處，俟洗淨後方得移置相當地點。

監督各項機件之製造

各項機械，如啓閉閘門機等，均在上海製造。故特派工程員章炎唐駐申，負責監督之。

各項機件之安設

各項機械，除閘門啓閉機，由裕慶公司在上海配裝完全後，裝運來工外，其餘如閘門上所用之銅鐵各件，均係散件裝運到工後，臨時在工地由機匠配裝。

監工人員之支配及管理

關於監工人員之支配及管理　採用「專任制」。即某時期之某項工程，指定某監工員監理後，即始終付以全責，主管人員，則隨時往來巡視，予以大體上之指示。如是，則監工人員，既專任一事，自可專心致志，以全副精神應付工事，且遇有疏失，亦責有攸歸，無彼此推諉之弊。而主管人員，亦得以巡視周詳，從容應付，無顧此失彼之弊。

工場之保護及工人之管理

護工士兵，因限於經費，僅調用六名，以資保護。及至九月下旬，忽傳有匪船數艘，停泊海口，且有上陸之勢。工地兵力薄弱，以致工人無心工作，妨碍工程進行。幸裕慶公司，自願出資，請局加調士兵，以壯聲勢，乃由局商調就近鹽警十名、常川駐工，人心乃安。

工人之管理，責成包工人嚴加約束。遇有與外界人民及小販爭論時，則令護工士兵隨時排解之。

(三)材料規定及選擇

各項材料之試驗

凡各項材料，有應實地試驗者，則分別試驗之，以示愼重。如鋼筋，則請上海交大代爲試驗。混凝土，則在工地自行試驗之。試驗結果：鋼條因係比產，其強度，較標準強度，約差十分之一。乃令包工人，將鋼條排列，加密十分之一，以救補之，混凝土試驗之結果：較標準約強百分之六七十。蓋由於選料之精細，及工作之得法也。

材料到場之檢查及剔除

凡材料到工，先派員前往檢視，并包取樣子，送請主任核閱。如認爲合格，即可搬入工地，否則卽須原貨退回。其體積較大材料，如鐵木等，則先由包工堆置整齊後。呈由主任會同監工員，前往檢驗。其有不合格者，則令剔出，另放一處，此項材料，非呈准主任後，不得動用。

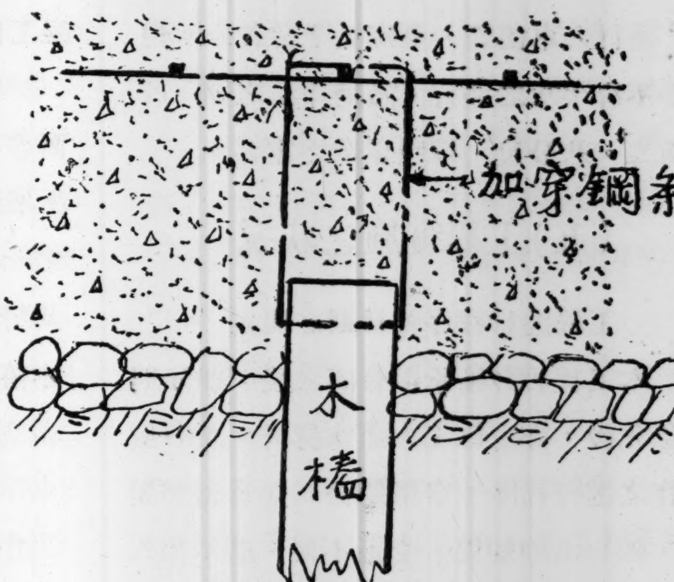
(四)工程計劃之改善

閘基之改善

本閘閘基之安全，在設計時因己攷慮周詳，甚爲妥善。但施工時，爲增加安全起見。曾於十五公分方木椿上，加穿鋼條，使與混凝土內之鋼條相連結。(見圖)使閘基益湊堅固。又因閘基係流沙層，誠恐原定上下游二道板椿，難以防止流沙之流動，曾呈請於閘墩上下游，各添板椿一道，以增安全。但未蒙允准云。

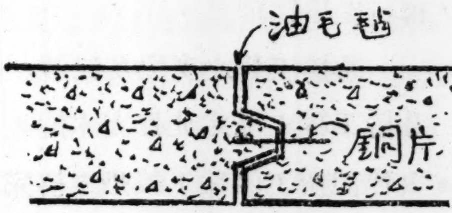
閘身之改善

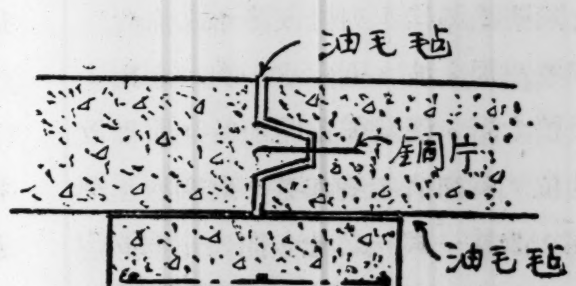
閘身因海水之侵襲，其內部鋼筋，容有腐蝕之虞，故曾有於露面處，加鑄一二四混凝土厚約五公分之議。但因種種關係，未果實行。



木椿加穿鋼條圖

全閘計有伸縮縫一處，原計劃只於接縫處用銅片連綴。施工時則於伸縮縫之外部，加鑄混凝土，以蓋護之。茲將原計劃及改善後之形狀，繪圖如下。





原計劃之伸縮縫改善後之伸縮縫

閘門及便橋之改善

閘門做法，按照原來圖樣，係用二十公分厚木料，拼綴而成。但木料遇水則漲，日晒則縮，若其拼綴處，無相當補救辦法，則未免有過密，過寬，及多量漏水之弊。爰令包工人，於每塊木料連綴處，刨成凹縫，而嵌以小方木條如下圖。則庶幾上述諸弊可避免焉。



閘門木料連輟改善圖

通行人車便橋，原定上下游各一。但狹小不容牛車之通行。乃將下游之橋，改寬爲二．八公尺，以應環境之需要。

(五)工程實施之狀況

工程進行程序及日期之規定

本工程於訂簽承攬合同之後，即分別緩急先後，排定包工人運輸材料，及各項工作之進行程序。令裕慶公司切實遵照辦理，誠以時期短促，交通不便，若不預爲計劃，按步進行。難免有隕越之虞。不料始則因天寒河凍，運輸阻塞，繼則因樁工困難，(另詳下節)歧途迭遑。以致預定九月二十二日完工之期，遷延至十一月始告厥成。亦可見天時人工，之難如人之意也。

開挖閘塘築壩擋水與排洩滲水之佈置

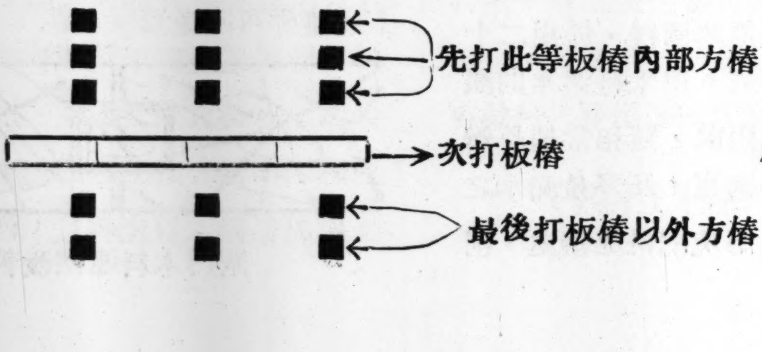
閘塘四周土坡，原定爲一與三之比，旋以面積太廣，侵及從前開河時，所堆置棄土地位，爲節省工費起見，將閘塘上部乾燥處，改爲一與一之比，而將下部潤濕處，仍舊不變，庶幾收省費之效，而仍不礙工作之進行焉。

兩端擋水土壩，囑裕慶公司，概用地面帶有草根之土填築。露出水面部份，並逐層搗實，以收堅固之効。其受波浪侵襲之一面，另用麻袋實土，層叠而保護之。其另一面，則於坡脚處，加打二公尺長小木樁一排，並於面部加舖草皮一層，以防雨水侵蝕。該項土壩地位，離閘址各一百五十公尺。(上下游)庶幾因打樁等，各項工作，所起之震動，不致影響其安全。

閘塘排水佈置，原定在四面坡脚開溝，以導滲水於一處，再用機器打出。而閘基土質，完全係屬流沙。滲水既多，土質又劣，溝形極難維持。其後復因打樁改用冲水法，水勢氾濫閘塘，更難保持乾燥。乃暫時放棄原有計劃，而俟樁工全部告竣後，再行從事整理焉。

基樁工程之支配及記載

基樁工程，原定先打方木樁，再打板樁。其後因樁工困難，誠恐方樁完工後，沙土更爲擠實。板樁工程，難收整齊密縫之效，乃定打樁程序如下圖所示。



樁工進行次序圖

基椿分0.25m×0.25m×6.5m及0.15m×0.15m×7.0m二種，前者位於牆基及墩基之下，後者則位於餘處矣。

打椿觀察記載，每一椿架，派監工員一人，專司其事。椿身之情形，鐵錘之重量，起訖之時間，以及擊數之多寡等等，無不記載無遺。而尤注重於最後五錘之情形。蓋木椿之荷重力量，取決於是焉。統計椿面與泥土之磨擦力，多在每平方公寸十五公斤以上。(每平方呎三百磅)但間亦有少於是者，但爲數殊稀耳。

施打木板椿及記載

板椿工程，動工於五月下旬，因椿身(板椿尺寸係0.10m×0.30m×6.00m)之薄弱，沙土抵抗力之強大，工作極爲困難。中途拆斷者，十居八九。且椿與椿之間，必求密縫，椿身必期正直。雖幸而平安打下，而不密縫不正直者，亦必須拔起重打。是以當時有一日只打成一二塊者，有全日忙於拔椿者，甚有因拔椿損及已成之椿，而前功盡棄者。工程困難，達於極點。於是有人，以爲拔椿易斷，由於椿身有節者，所成板椿之不密縫不整齊，由於打椿時椿架之搖動者，又有人提議，將椿身刨光，以減少下打時之磨擦力者。但均經主持者之注意與試辦。終不能稍減椿工之困難。蓋主要原因，實係椿面與泥沙之磨擦力超過尋常，該項力量，因椿身下沉而愈增，至最後乃將椿身所能承受鐵錘打擊之力而超過之，(約在板椿入土至四公尺處)則椿身焉得不損哉。即椿身幸而不損，而如此勉強打入，欲求其密縫齊整亦難矣。

此項工程，開工於五月下旬，如是打而拔，拔而打，歷時經二月之久。最後並試打0.15m×0.30m×6.00m板椿，亦仍不能進行順利，於是局長乃囑飭令裕慶公司，預備冲水機械，改用噴水法打椿以資補救，而種種困難，始克免除，其情形另詳噴水打椿節中。

噴水打椿之結果

板椿工程，自改用噴水打椿法後，進行頗爲順利。其法極爲簡單，即用二四馬力抽水機，於出水管裝置口徑七十五公厘，長八九公尺之膠皮管，管端鑲以口徑二十公厘之鐵管，庶幾面積小而流速增。應用時，即將應打椿位，噴冲成孔，孔深約如椿之長。然後將椿插入，再用鐵錘輕擊之，椿即安然入土。且無不密不正之弊，結果甚爲圓滿。

其後裕慶公司，又運到大批口徑三十八公厘之高壓膠皮管，白鐵管，及抽水機械。其噴水打椿方法。係將白鐵管二根，長與椿等，各繫椿之一面，再用膠皮管，

一端接白鐵管之上端，一端接抽水機之出水管，裝置既畢，開始送水。椿下沙土，隨水勢外溢，木椿承頭上鐵錘之重力，即徐徐下沈。所引爲遺憾者，該項抽水機之出水量不大，未能暢所欲爲耳。（該抽水機，係 1 Feed Pump，故壓力甚大，而出水量甚小）。

上述二種方法，打椿結果，均頗稱圓滿，其速度，爲每日每機，可打板椿十塊上下云。

閘基閘墩閘牆閘門工作之步驟

閘基於椿工完全竣工後，即從事整理閘塘，先於板椿四周，挖出水溝，以利排洩。然後平泥置石，往返搗實。並於閘基最低處，留一深穴。使板椿以內之水，彙集一處，而令工人隨時淘出焉。

椿底混凝土，分二層澆鑄，初層厚約十公分，二層則舖至預定尺寸。因伸縮縫之關係，閘身分爲二段，縫以西，除閘牆外，尙有閘墩機架扶梯等，工作較多。故須先行工作。全部閘門，重量甚巨。故門料及配件等之刨光，配接，鑽眼，均經預先工作妥善，而在就地裝置。

鋼筋之斷配及接紮情形

鋼筋之長短大小及灣紮形狀，雖已於圖上書明，但爲愼重起見，於開工之初，即令包工人，詳繪每種鋼筋之斷配狀形，及大小數量，呈由主任詳細核閱全意，然後按圖斷配，誠以此間交通不便，萬一臨時或有差誤短少之事，必致招呼不應，而有延誤之虞也。

模子板擋撐之配置及紮搭施工木架

全閘工程，既因板椿困難而延誤，至二月有奇。今底部工程，既告完竣。所餘上部混凝土工程，不能不嚴飭包工人，以全力赴之，以補前衍。所謂全力者，卽預備全付木模是也。於是詳計在工木板，共有若干，是否足用，點檢結果，少有不敷，幸打椿時，所用之墳木，尙有不少。乃招工鋸剖，一面廣徵木工，日夜從事裝模板，所用橫直撐擋，即以剔出板椿百餘塊，鋸開充之。

爲求混凝土面之正直光滑起見，凡露面處之木模，皆從底至頂，一氣呵成。且於模面塗以牛油。（grease） 使混凝土與模板，不至粘結不開。

施工木架，俗名脚手。關係工人生命甚大，而監工人員，欲視察高處工程，亦非此莫由。是以其紮搭方法，及其堅固與否，頗應注意。本閘工處且於較高木架，囑裕慶公司，加釘臨時欄干。庶幾工人得以安行無懼。是以自始至終，並無跌傷等事發生，亦幸事也。

混凝土工作之記載

閘基混凝土工程，總數爲三百四十四公方。該項工程，開工於九月下旬，凡二十五日而完成。閘牆閘墩等混凝土工程，凡四百三十公方，開工於十月下旬，亦二十五日而告成。統計全閘混凝土工程，爲數八百公方弱。越時四十餘日而告成。其進行不可謂不速。是則不能不歸功於材料之充實，及模板之足數矣。

鋼筋混凝土之強弱，與其組成分子——鋼條水泥石子黃沙水——之質地，大有關係。鋼條旣經交大試驗，其強弱度，較美國標準稍差。乃令裕慶公司，將鋼筋距離，減少十分之一，以補足之。混凝土之強弱，亦經實地試驗，（詳前各項材料之試驗節中）其結果頗爲滿意。惟沙石二項，堆置日久，未免飽受灰塵，爲救斯弊，於黃沙，則設圍以障之。於石子，則用水冲洗，以期盡善盡美。

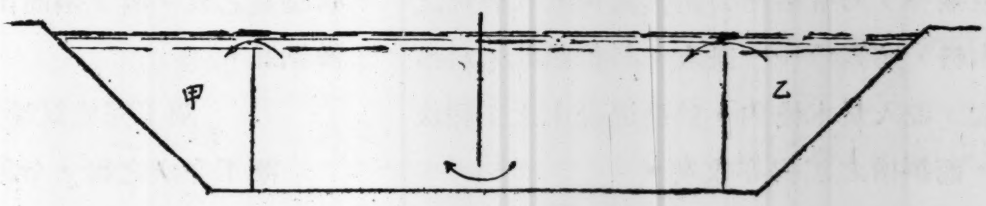
普通混凝土工程，每有滲水之弊，其故多由材料之不潔，工作之疏忽，及水量之不調。本工程對於「潔淨」「工作」「水量」三者，俱予以十分注意，是以於完成後，細察牆身內面，並無些微滲水之處，未始非事先予以注意之力也。

在冲洗石子時，曾發生「水」的問題，此事在通都大邑，或河流盡係淡水之處，當然不生問題。但此間地處窮鄉，河水全含鹽質。所恃以爲唯一水源者，僅前節所述之五十公釐鐵管洋井一口耳。此井每分鐘出水量，雖有十五立脫，但若長時使用，其量竟減至半。且洗石用水之時，亦應澆置混凝土用水之時。其水量竟至供不應求，爰有臨時沉澱池之說，以補救之。

所謂臨時沉澱池者，即令裕慶公司，挖土成池，四壁粉以沙灰。再用木板分隔如圖。石子在乙處冲洗，而在甲處取水。其冲下泥漿，因質地較重，多下沉於底。其餘雖混雜水中，但經過長途之極緩流行，水色亦即變清矣。

混凝土之拌和，多用機拌，其有少數不甚緊要之處。間有用人工拌和者。但無論機拌與人拌，必須至色澤均勻時，始可澆鑄云。

機器拌和，每日能成混凝土四十餘公方。人工拌和，則須減少三分之一。



臨時沉澱池圖

混凝土接合縫之規劃及施工方法

混凝土之接合縫，以避免至最少限度爲原則。是以工作緊漲之時，往往日以繼夜，不稍停頓。至不得已時，則該項接縫處所，於工作停止之時，即使其凸凹不平，至第二次工作時，則先用水在該處冲淨，次用一比二或一比三灰漿，（一二四混凝土用一比二一三六者用一比三）灌澆，然後照常進行混凝土工程。

伸縮縫之施工情形

伸縮縫空隙厚度，定爲二公分。並以油毛毯四層塡滿之。因伸縮縫接合處作凸凹筍，此項油毛毯，頗難就地舖置。乃令包工人預作木模，先將油毛毯依模成形。然後安置，每層油毯之間，及油毯與混凝土相接處，則以土瀝青膠粘之。

銅槽之裝置(閘門上下以此銅槽爲軌道)

銅槽之裝置，頗費心思。蓋每塊銅槽，長度不過一公尺二，須連接如是銅槽七塊，方合應用。高度旣大，若稍有此傾彼斜之弊，將來閘門，即難以上下自如。爲免斯弊，乃令裕慶公司預備長七八公尺之木料，將銅槽一一嵌入。然後將此木料吊起，配入於木模內。於是混凝土之工程成，而銅槽之工程亦成矣。

護岸塊石之砌造

閘之上下游護岸塊石舖砌之初，依照圖樣，將岸坡修齊夯實後，先於閘牆上彈就六公寸厚塊石之界綫，作爲依據，復在每隔五公尺處，加打小木樁一列，使樁頂之高度，適相當于砌造石塊所需之高度。用蔴綫掛好，然後舖片石一層，厚三十公分。經夯實後，于空隙處，再澆灌一三六混凝土以塡滿之。此層塊石之露面處，則故使其參差不齊，於是再揀選平整之大塊石，舖砌其上，再如法用一三六混凝土，將空隙塡塞豐滿後，再用一三沙灰，將縫口嵌好，而護岸工程於是告成。

塡土工程實施情形及程序

塡土(即還土)工程，有須注意者二。(一)閘牆新成，能力未充，還土時須顧及其年齡與強弱。(二)新土易縮，還土時須令其堅實。本工程於塡土時，爲便於計算閘牆年齡起見。令監工人員，在閘牆上，將每段每層之出生時日書明。（閘牆以有伸縮縫故分爲二段每段分三層鑄製）凡閘牆年齡已過二星期者，始可開始塡土。塡土步驟，以六公寸爲一層。逐層夯實，以收堅實之效。塡土須高出閘牆三公寸，以備縮低。

閘工完成試驗之結果

閘工完成之後，令包工人將閘門閉塞。門沿與銅槽之間，並用油灰嵌縫，以防漏水。乃引水入上游，使水位高出閘底，

約三公尺。(此時下游無水)乃細視下游，有否滲水。結果並無發現些微水泡，可見閘基工程，倘稱堅固也。

(六)工程材料統計及比較

各項材料之統計

本閘所用各項材料，到工之時，先檢驗，其質地認為合格後，方可卸入工塲，前已論及。至對於其尺寸大小與數量，驗收者必詳細檢點量收，列表具報。茲將歷次所得結果，分彙製表如次。

建築川東閘各項材料統計表

材料名稱	尺寸大小	單位	運到數量	消耗數量	備註
美國松木樁	.25×.25×6.50	支	四八三	四六七	
美國松木樁	.15×.15×7.00	支	二一六	一九一	
美國松板樁	.10×.30×6.00	塊	七七六	七四〇	內斷鋸做模板撑柱者約百餘塊
美國松木夾木	.25×.25×7.00	支	六五	五一	
泰水牌水泥		桶	一六三二	一六〇〇	
滁州黃沙		公方	四三四	四〇五	
長山石子		公方	九〇〇	八三〇	
比國鋼筋	5/16"φ, 1/2"φ, 5/8"φ, 3/4"φ, 7/8"φ	英噸	五二・五	五〇・五	
長山片石		公方	六九四	五二三	
長山1/4"石子		公方	三六・四	三六・四	
閘門啓閉機		架	四	四	
閘門配件		英噸	三・七五	三・七五	水流鐵及鐵板角鐵件等約合如上數
閘門銅槽		塊	八九	八八	計重四・七英噸連閘門護邊護底銅槽在內
黃銅片		公尺		二五・九	
1½"白鐵管		公尺	一一〇	一一〇	

柏　油		桶	三	三	
水柏油		桶	二	二	
三號油毛毯		捲	一四	一四	
美國松木	厚薄不等	英木尺	二一,五五八,〇	一六,七五〇,〇	閘門板，模板，便橋料及鷹架等件

附　註：　所有消耗數量係連同工作時損壞及廢棄數量在內

基閘工作之統計及平均負重力

本閘基樁，原定計劃，分二十五公分方六公尺半長，及十五公分方，七公尺長二種。惟以何垛閘址，係流沙層。沙土與樁身之磨擦力，常在每平方公寸十五公斤以上。是以後者之樁，因其斷面積既小，而長度又長。遂使樁身所受錘重之擊力，常超出樁身堅韌之限度。故樁木多破裂，難以入土。後經詳細究研之結果。認為可將樁距改密，樁身改短。是項基樁工作，方得順利進行。至二十五公分方六公尺半長之基樁，工作進行，亦頗艱難。匪特速度極慢，而因破裂拔出重打者，亦十之一二。後幸冲水法打樁成功。得以早觀其成。然亦已三倍于預定時期矣。各樁之負重力，依美國工程雜誌所載之實用公式：

$$P = \frac{2\,wh}{S+1}\text{（英制）}$$

計算得各樁負重力。玆將其中最大最小，及平均數，列表如下。

基樁工作及負重力統計表

樁　別	支數	最大負重力	最小負重力	平均負重力
1基樁.25×.25×6.50	四三八	一三・四〇〇公斤	一〇・〇〇〇公斤	一二・〇〇〇公斤
2基樁,15×.15×3.50	三五三	五・四〇〇公斤	三・二〇〇公斤	三・九〇〇公斤
備註	(1)內有六十七支係用冲水法打下者其負重力未列入本統計表 (2)內有十一支係長七公尺其負重力未列入本統計			

3. 各項工人之統計及效率

本閘各項工程，工作人數。除啓閉機，及銅鐵料件，係在上海遠大鐵廠製造，記載

厥如外。餘均詳記日報工人統計欄內。玆將工作人數，統計列表如次。(效率一項擬略)

各項工人統計表

工程類別	工作總人數	備註
土方工程	四五三〇	閘基挖土及塡土
打樁工程	二四六〇	基樁及板樁
混凝土工程	三二一〇	
舖砌石工程	六八〇	閘底舖石及駁岸砌石
木工	二四三〇	板樁做筍裝釘模板及閘門便橋各項木工
鐵匠	八一〇	彎鐵及紮鐵
車水工人	一二二〇	閘塘車水
機械工人	未詳	啓用機及配製各銅鐵料

預定各項工程與實做工程之對照

爲求閘身各部，益臻完善起見。對于預定工程，曾有數項，經呈准增減之，玆列對照表於次。

川東閘預定工程與實做工程對照表

二十三年一月製

工程種類	單位	預定數量	實做數量		備註
挖土	公方	未定	三九七四	六八	
塡土	公方	未定	六五五〇	三九	
基樁	支	四三八	四三八		
基樁	支	二七六	一一		當變更計劃改爲三・五公尺時已打入十一枝
基樁	支	〇	三四二		此係由七公尺之樁橫截爲二者

板椿	公尺	一四五	一四五		
水平椿	支	〇	二		
閘底舖石塊	公方	一〇四	一〇四		
閘基　鋼筋混凝土	公方	三四四	四一四	五〇	
閘墩　鋼筋混凝土	公方	六六	六六		
閘牆　鋼筋混凝土	公方	三六三	三六七	五〇	
岸坡及橋坡　混凝土	公方	〇	三	一七	
機架	孔	四	四		梯子欄杆在內
閘門	套	四	四		
閘門啓閉機	付	四	四		
上下游河底亂石	公方	二一六	一八三		
上下游岸坡亂石	公方	二一六	二二一	七九	
橋坡底亂石	公方	〇	四	二〇	
木橋	孔	四	四		
伸縮縫銅片	公尺	〇	二五	九〇	

人工與機械拌和混凝土之比較

本閘混凝土之拌和，當澆閘基時，係人工與機械兩種並用。及至澆閘牆時，因每次所需之數量不多。僅用機拌，業已足用。至人工與機械拌和，孰優孰劣，不可以一言決之。今先將兩種工作方法略述之。

一、人工拌和　於工作場之東北兩方，紮蘆蓆壹圍，以之擋風。（海濱多東北風）場之上面，搭蓆棚一方，以之蔽雨。地舖鐵板六張，作爲拌板。工作之時，將量就之定量石子，（一二四用四斗一三六用三斗）傾于鐵板第一張上。另于一木盤內，將定比例之水泥黃沙，（一二四用水泥一斗黃沙二斗）（一三六用水泥半斗黃沙一斗半）預先乾拌兩遍，至顏色和勻爲度

。然後將此砂灰移置于石子之上。然後加適量之水，八人用鍬翻覆拌和。至少翻轉三週，至混凝土顏色和勻爲止。如斯方可裝桶担入工塲。

二、機械拌和　本閘機械，僅有一部分，係用十七匹馬力，臥式柴油引擎，拖一單量式拌和器。(Bafoh—Mixer) 工作之時，使拌和器之旋轉數，每分鐘爲廿五至卅。將量就之定量水泥黃沙，自上口加入，續加適量之水，然後將石子加入。另派監工員于出口處，視其中之混凝土，是否拌和均勻。俟色澤十分均勻後，始下令，將活舌放下，裝桶担入工塲。

由此觀之。人工拌和之手續，較繁于機械。且因全部均用人力，工人經長時間之工作，不免疲勞，遂發生偸懶取巧之弊。監工方面，極爲困難。且每日工作數量，亦不如機械。惟若嚴加監督。成績未必遜於機拌。本閘人工拌和初用之時，監工者，甚覺麻煩。大有舌蔽唇焦之勢。惟一二日後，工人得知無法取巧，遂可盡如所欲。是以出品，並不弱於機拌者。

漢南水利談

陳　　靖

第一章　概論

陝南處秦嶺巴山二脈之間，儼然成一東西長千三百里之大谷。北通長安，南達成都，雖有南北棧道；然其交通之不便，道路之險峻，實相若蜀道難之咏喻。故陝南雖在政治上與關中統一，實則自成一家，所賴以與外省往還者，厥惟橫貫陝鄂之漢江航運。作者本係陝人，而巳往亦未嘗涉足陝南，是以對於陝南之一切，在腦海中殊少印像；不過就書面及傳聞所得，却知陝南乃陝西交通不便之地。及廁身水利界，睹李儀祉先生之漢南水利報告，始洞悉陝南別有天地，非可漠視。適又承乏漢南水利事，得藉機成漢南之行，使素懷疑而不釋者，儘可了然於胸懷。到此數月之後，徧歷漢中各縣。方知陝南不僅爲一富庶之區，而且山明水秀，氣候宜人，矚目皆水，凡水多可興利。不惟漢江兩岸平原之地，渠道縱橫，畦田鱗列，即山澗溝谷，亦莫不水田交錯，農產豐富。仰望青山巍巍，林木葱蘢，大非關中之赤地千里重山岑寂可比。古所稱爲天府者，其斯之謂歟？然而不無憾焉，即交通不便是也。苟能加以人力，北使西漢汽路大通，東疏漢江灘峽，汽輪直達漢中，則富庶之陝南，將更有一番繁榮也。

更進一步言之，陝南不僅爲一物產豐富，風景奇緻之地，而且爲一整個水利區域。考其各地有名之大渠，不下百數十道，稽其史蹟，率多始於漢魏，而歷代亦時有修建，至今賴利不衰。統計灌田面積，不下四十萬畝。而隨處引導蓄水使車形成水田者約二倍之。其利之溥，洵不可以忽視。以其歷史之久遠，人民對於用水之知識，頗多進步。觀其山坡地之蓄水辦法，各種筒車水車之提高水面設施，以及飛槽陰洞護岸河壩分水等之工程，均能令人欽佩，始確信中國民族智力之偉大。若將陝南各種水利設施，加以科學說明，供諸社會，相信爲從事水利事業者，作以良好之參考。惟近年以來，國家多故，變亂迭起，當政者忙於軍務，無暇顧及民生水利問題。遂致各渠道事務，多窳敗不堪，舊有利益，日見減少，更何能精益求精，日增月進，撫今追昔，曷勝浩嘆！謹將現有情形，就目之所睹，心之所得，幷應亟事改良者，分條縷述於後，希關懷民生熱心水利者，其注意焉。

第二章　航運

漢南山嶺崇叠，陸路交通，至感不便，一切運輸，多依人力，運轉費用，常至超越物值，較關中昂，甚山中出產本極價廉，及運至城市，恆昂貴數倍，如開闢山道，不特工費過巨，設曰能之，欲行駛車馬載重，亦非易易，蓋以山峯過多，處處不免大坡，使之平坦勢所不能。故適應此種環境之最便利而省力者，惟水道交通一途。若能就勢，對各河道略加疏通，則各山壩之蘊藏，均可暢行運出，工費既少，運脚又廉，其廉之倍數，直不能以數字計，是以水道，交通，在平川固宜提倡，在山地尤爲重要，漢南直視爲交通之命脈也。其水道交通在漢南之重要，概可想見矣。

(甲)漢江

漢江源出甯羌嶓冢山，亦稱漾水，東流自烈金垻，出狹谷至沔縣脫大谷。又東經褒城、南鄭，城固、洋縣、西鄉、石泉、漢陰紫陽、嵐皋、安康、洵陽、白河、等縣而入鄂境。在陝歸納支流之大者，則有玉帶河，沮水，舊州河，養家河，黃沙河，褒水濂水，冷水，南北沙河，湑水，溢水，灙水，酉水，金水，子午河，牧馬河，池河，福水河，任河，洞河，小道河，嵐河，御河，黃洋河，壩河，洵河，蜀河，冷水河，白石河等。小流不計其數，流量常年較湑水爲大。在沔縣納白馬河下，流量約爲二十二秒立方公尺，(十一月)南鄭附近流量約爲五十秒立方公尺(十二月)由沔縣西四十里新浦灣起，航運可通漢口。航運共長約爲二千八百餘里，在陝西境內者爲一千三百餘里。由新浦灣至南鄭，水量較小，河槽多石。平時除大批木竹等結筏下運外，載貨者則爲雙底之扁船。(俗叫爲扁扁子)長十三公尺，寬二公尺六，吃水二公寸。此種船隻專爲耐與石抹擦而作，僅航於沔鄭段，平時載重約三千斤大水時約萬餘斤，由南鄭城固而下者，則爲鴨扇子船。長十五公尺，寬三公尺八，吃水七公吋。水大時，載重至五萬餘斤，水小時爲三萬斤左右。至興安則水量大增，而船亦較大。普通航行者爲楸子船及平頭船(即老鴉船)。此類船長約二十公尺，寬五公尺，吃水一公尺三。每年於水大時，只行漢口一次，載重至十四五萬斤不等，平時可載重五萬斤以上。其他各支流小船極多，載重數百斤至萬斤不等。短脚運花者，則名花划子。運藥者則名藥划子。(小者統名划子無專名號)陝西運出貨物，南鄭以各種藥材及棉花爲大宗。城固以姜黃爲大宗。興安以蜡，油，漆，桐油，五百子，紙，麻，草，木耳等爲大宗。運入則爲各種京洋雜貨，機器，染料，……等。但船隻往來，

頗感不便，故短運者較多。其航行時期，以七八九三月爲最盛。三月後因消冰漲水，亦可行較小船隻，灘峽隨處皆有，尤以洋縣東之黃金峽爲最。乃漢江航行者，受害最大之一段。計此峽長共九十里。有名大灘約二三十處。河床灘石橫陳，水流急湍，時如瀑布，時成細流，曲折上下，形勢險要，其中尤以鼈灘上之石峽爲最烈。急瀉擊石，右轉甫下，卽爲鼈灘。凡船過此處，上由數十人擠之使緩下，前由二太公(撑船艄公)持篙支石使右轉，下卽成一仰躍勢，偶一不愼，不毀於石，卽碎於灘。故經此地者，莫不爲之寒慄。卽遇大水，載重大船均非附帶小船，隨時分運貨物不可。據本地商人云「民十三年時，天雨連降十八次，水漲亦如之。陝南各縣商號在漢江覆沒萬斤以上之船，約百餘隻，損失約三百萬以上，各縣大商因此倒閉者，達數十家之多。十七年小汽輪曾至興安，卒以黃金峽之險而未西行。其對於漢江航運之障碍，睹此則可想見矣。由沔縣至洋縣一段，河幅較寬，平原亦大。然兩岸均爲沙土，增水易潰。挾沙下沉，常積成沙灘淺嶺，亦屬航行大患。詳細情形，已詳述李儀祉先生之漢南水利報告，不另贅及。總之漢江橫貫陝南各縣，實爲陝南文化與貿易及一切之命脈，亦以出入門戶，必由大道。蓋陝南處萬山叢集中，交通不便，其出路之最便利者，莫過於漢江航道，卽民生日用之所需，社會經濟之周轉，亦莫不以漢江航運是賴。試考之已往，漢江航運大通，帆牆林立，東赴漢口，較西安爲易。市面貨價，亦較西安爲廉。卽遇歉災荒旱，亦未嘗受若何影響。政府卽有苛求，人民尙不之覺。野無荒田，民多殷實。近年以來，土匪四起，到處刼掠，商運裹足，漢江航運遂致斷絕。市面之貨物，已往廉價運之漢口者今轉運自西安，不特釐稅過重，且山路崎嶇，轉運匪易，價自較昂。本地出產，多廉價無購主，外貨貴而不多得，農家之生產量不能增多，而價值已無形跌落，於是愈演愈窮。故民十八時，陝南僅一料未收，一料歉收，而山中樹皮已剝食殆盡，道途死者相望，災不在關中六料未收之下，故本地人謂目下此種情況曰：「穀賤傷農。」實則皆源於漢江之航運不通，有以致之也。

物品	十四年前漢江航通之價	14年後漢江航運不通至現在之價
黑木耳	每百斤八十元	四十元
大米	每石二十七元	十三元
棉花	每百斤五十元	三十元
姜黃	每百斤六元	四元

土產價目今昔比較表

更進一步言之。當民國十四年以前，漢江航運通行，地方負担極重，陝南一切尙非常活躍。各處水田，上等每畝價目七十至百餘元不等，兩鄉村出售者極少。今之負担較昔爲輕，各地人民對於水田幾認爲贓物。上田價洋二三十元，尙無人問津。就西洋一縣調查，地主農民棄田而走者，荒田至萬畝之多，縣府特設土地局收回出租。褒城南北二山荒地亦約萬畝。而疲憊市面亦頻於蕭條。在陝南及漢口各處營漢江流域商業之商家，大號多已倒閉。究其原因，亦莫非漢江不通使然。即以人民生活而論。當漢江通航時，所有往來大船，在陝境者，不下千餘隻。操船業者，三萬五千以上。今一旦失業，勢必流落各地，不爲盜賊，便作餓莩。應響社會治安，亦極重大，不惟交通已也。

物　品	十四年前漢江過航之價目	十四年後漢航不通至現在之價目
洋　布	每板十二圓	每板十三元
捲　菸	每百斤七十元	每百斤百四十元
煤　油	每箱八元	每箱十六元
瓷　器（壷）	每箇一元	每箇一元五角
製丐機	每架八十元	每架百元

外貨價目今昔比較表

且漢江爲長江一大支流。漢江流域，在沔洋段所帶黃土覆層，面積不下一萬方里。兩岸山坡，多開爲地。森林較少。每發大水，輒挾多量泥沙下注　當爲長江大患。民二十年長江漫溢，慘被數省，漢江洪流泥沙，實居主因之一。故由各方之證明，漢江不僅關係陝南一地民生之榮枯，實足以影響全國之安危，研究治理，豈容忽視。就愚意所及，整理漢江航通——澈底疏通灘峽非僅恢復已往民船 — 實爲當務之急。次則利用其傾斜度分段作壩，利用水力發生電力。振興實業。然後研究各支流及兩岸平原，與夫山坡情形。或限制開墾，或使之植林，設法却除泥沙下注。至詳細辦法，則有待於全部水陸測量之後，按情設施，非可拘制一途也。

（乙）漢江支流

「漢江支流本極多,此節所論者,僅就上游可通航者而言，其不通航運。僅有灌溉之利者，均併如堰渠一章，特爲注明」。

（一）木馬河——一名西鄉河，源出西鄉西南大巴山北，合大小溝水，東流經五郎壩，井均壩，鐘家溝，至貫子山，左西河，自南經峽口來會，遂折北流，至苦竹壩，私渡河自西經沙河坎來會，復折而東流經馬鬃灘，至柳林子垄渠河（即丰渠河）至南來會，又東至西鄉縣城南，法西河自南來會，轉東北流自青龍菴，洋河自南來

會，又東北經白家壩，獅子壩至渭門鎮南韓坡灣入漢江，全河長近三百里，可通航者僅馬鬃灘以下一百三十里，自鯉魚堰開鑿失敗後，本流除沿河筒車汲水外，無大規模堰渠，據查該河航運，當水小時，可行載重三千至四千斤之民船，平時可行載重七千至一萬千斤之民船馬鬃灘礁石雜陳，船不易過，近有人提倡疏通，果能實現，則貫子山，峽口等處土產，即可暢運而下，現在河中所行之船，無論大小，統名划子，無專名號。

（二）洋河——發源於鎮巴東北九十里之星子山，西南流至節草堤，撈旗河，水注之，至荒田嘴小洋河水自東南來注之，經縣南繞西折北流，經陳家灘，至黃石板入西鄉界，又北流過午子山西出大峽至堰口鎮，聖水河自東南出小峽來注之，又北流二十五里，經板橋灣，至青龍菴入木馬河。自鎮巴至青龍菴長凡二百四十里，常年可通航運，兼及灌溉之利，據查該河水量最小時期，可通行載重五百斤以下之小划子船，平時可通行六百至一千斤之大划子爲鎮巴西鄉貨物運輸要道。

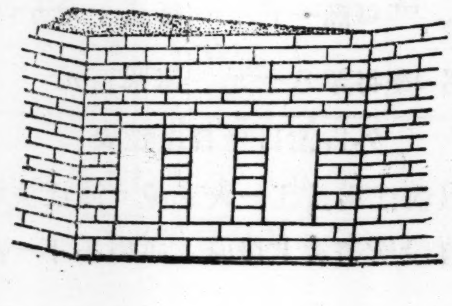
（三）子午河——源出寧陝縣腰嶺關東北，西南流經寧陝縣城東南，又西南經關口鎮西北，又西南至華嚴寺折西北流，至兩河口西，三岔河自北經大沙壩來會，又折西南流，經子午鎮至洋縣之白河溝南入漢江，長凡二百餘里，可通航者，僅兩河口以下八十里耳，據查該河航運，當水小時，可行載重六百至一千斤之民船，平時可行八百至一千四百斤之民船。

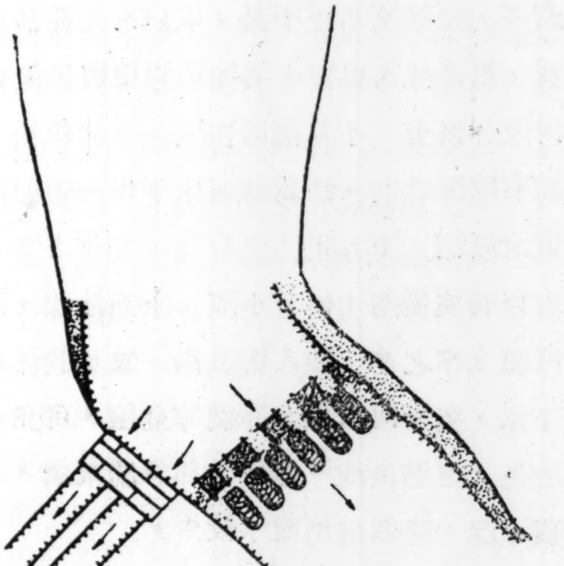
第三章 灌溉

陝南山多水廣，所有平原可耕之地多已化爲水田，李儀祉先生謂：「秦嶺以南，可用之水極多，惜以平原過小，所溉無幾」確屬實情。故常見半山居民，利用高處之水，將山腰坡地變爲階田。地畔路邊，梁頂坎腰，亦莫不種荳植禾。黍地帶荳，棉隙加胡。（即蠶豆）稻收方畢。麥即下種。地無遺力，野少赤色，其耕地之狹，概可想見。然就余所見，陝南灌溉之田，因水源及方法不同，可分四種：

（甲）堰田： 堰田者，開渠引導，常年可靠河流之水以灌田也。有欄河作堰，使水面升高，引入渠道者，廉水冷水養家河

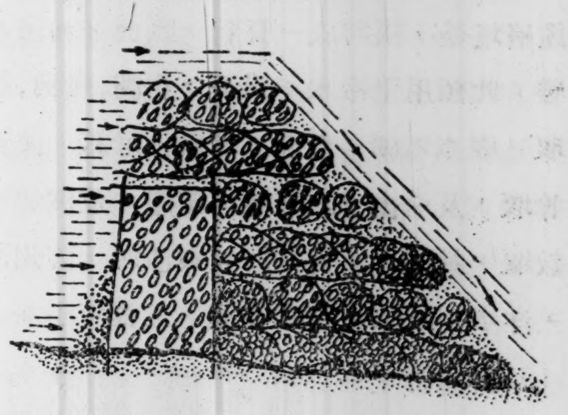
進水洞正視圖





，黃沙河，舊州河，褒水，洋河，溢水，灙水各堰是。亦有渠口較低，不用作堰，水可流入者：如南北沙河，法西河各堰是。有修極整齊之進水洞口，設閘可自由操縱者：如湑水河之五門，楊塡百丈等堰，南沙河之上，二三盤，導流等堰洋河各堰及冷水芝枝，班公各堰是。亦有只修一渠口,使水暢流入渠者：如湑水河之高堰,新堰,漢興堰,冷水之楊公，隆興，復潤等堰，及廉水，褒水，洋河，溢水，黨水。黃沙河，舊州河，養家河各堰是。更有用大石砌成陰水洞，橫穿河床床下，使河水自然滲流入渠者，如丰渠河空渠堰是。至其堰工，又可分為數種；

第一圖　竹籠及井字捲木實石工



1. 竹籠實石工——用徑一尺至二尺五寸長丈餘不等之竹籠，順水排列，充以河光石子，釘以木橛，間數籠中夾以方五尺至一丈不等之木欄框，藉以聯繫。上又橫排竹籠,一縱一橫,木橛連釘，至高出水面達進水洞口上水平為止。橫河或略斜上流建築，名為小龍門，有中段只留一口者有相間留數口者，名為流口，向水面仰高，略成滾水坡勢。意在使水升高，且不受大流之沖力，形勢頗類一般之滾水壩。竹籠，木欄，則頗似本護岸之棚牛，工程較大。廉水之鹿頭堰。冷水之芝枝班公二堰及湑水河之五門，百丈，楊塡三堰均用之。

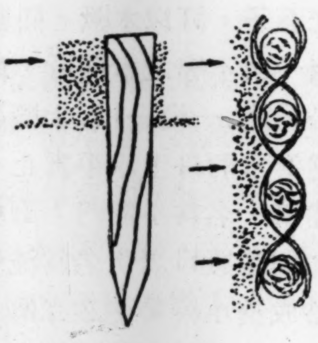
第二圖　堆石夾草工



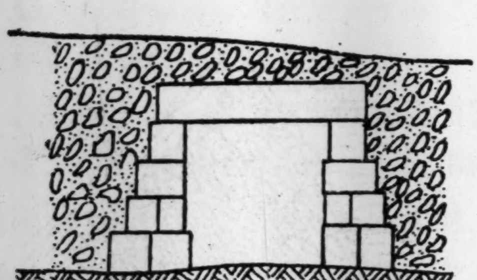
2.堆石夾草工——用石子兼塡沙草，逐層堆壘，橫河成一長行，斷面亦如滾水壩，此類用于冷水，楊公，復潤，隆興，等堰，廉水馬湖，青龍，馬嶺，野羅，流珠等堰，及引山水之天生，鐵爐，荒溪等十數堰，井褒水，養家河，黃沙河，舊州河，洋水，溢水，濂水各濂，工程較小。

3.編帚工—進水洞口下，橫河打木樁一行或數行，上編竹系樹支柔草藉存沙嶺，升高水面，頗類頗護岸之編埽束工。城固南沙河，及冷水芝枝堰，廉水石梯，楊村，新堰多用之。工程極簡，且不易損壞。

第三圖 編帚工

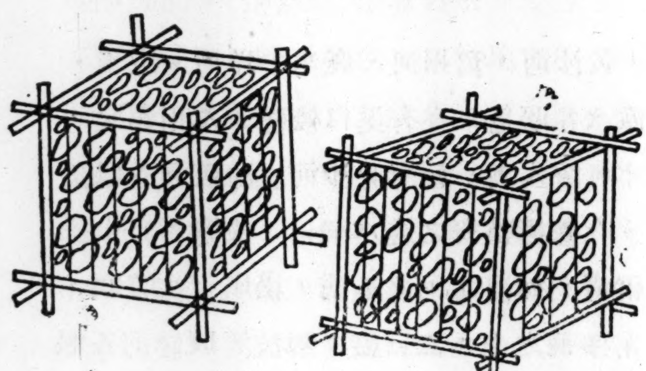


第四圖 陰洞工



4.陰洞工——以橫貫渠道之山洪水流過多，建築滾水橋不易，或以河道泥沙過巨，惟恐流入田間，其他或以渠道與洪流河道等情況，不易攔河作壩，橫河建橋，遂有陰洞之設。法爲截河床下作一類似渠道之陰洞，下方用沾土釘實，頂及上方，均以石塊壘砌，使有小隙，上舖沙礫，俾能阻上來之水，滲入渠道內，兼及截流地下水，對于河床以上冲刷等危險，可完全避免。但遇洪流，輒使大部急湍飛過，不暇下滲，能截留地面水較少。

第五圖 井字棬木工



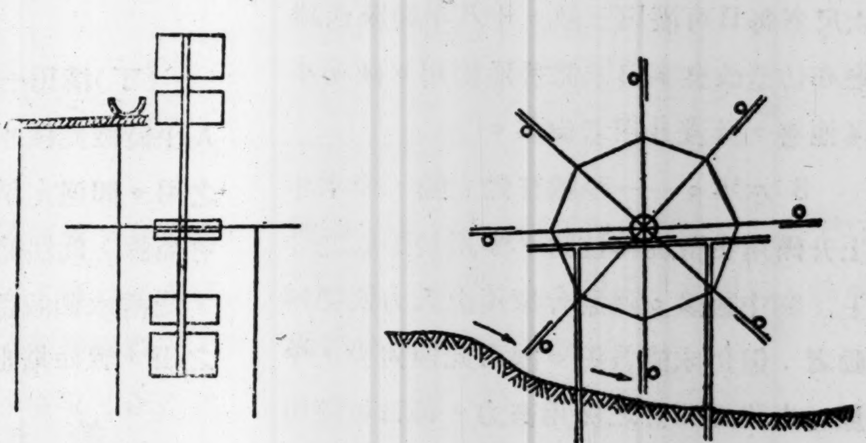
5.井字棬木工——以木作井字架，周圍密豎木欄，中實石子位于河中，抵柱洪流藉以升高水面，或迫水他流，冷水，隆興，芝枝，五門各堰均用之。灌田面積無論大小，管理不能無人，舊例堰務由田戶公舉地方公正人管理，名目爲總理，總經理，經理，首士，堰長，水利局長水利委員會長不等。昔年政府尙設專員以事管理

•迨後雖名歸各縣，實多人民自辦，政府無暇過問。用水次序，多由上而下按支渠之多少，灌田之多寡，用香火，或日分配•據考查所得，沿河水田，多係沙土（土人稱曰沙田）費水極多，每次放水五寸，每日有需一次以上者，距河遠之黃土地（土人稱曰泥田）放水次數，七日至半月不等•堰田在平常時尙覺可靠，若遇特旱河水減少亦致歉收。

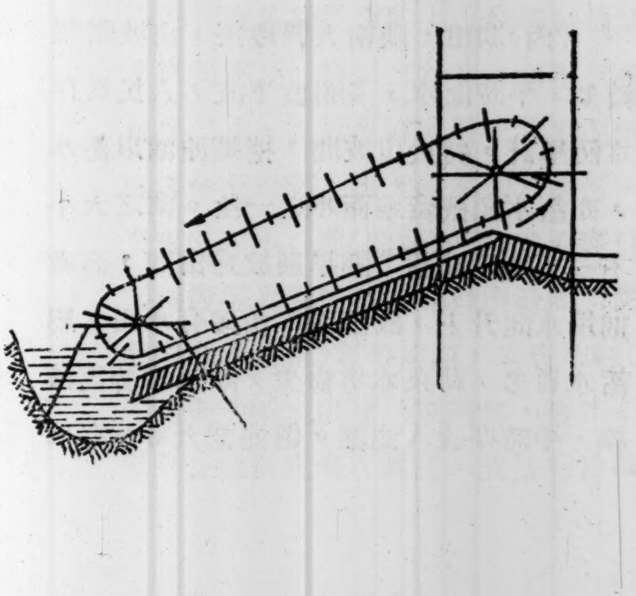
(乙)車田：較高之地，如水不能導引，便於河渠池塘及井邊，安設簡單機器，提水上升以灌田，土人謂之車田。河邊隨處有之，尤以山澗間爲多，平原次之，計水車分三種：

1.筒車：構造法，以一大輪周釘木板，板後綑以橫斜竹筒，輪置木架上，藉水力激板動輪，輪轉筒即灌水隨上，至頂自然傾入輪旁之盛水木槽內，再由其他木槽流入田內。此種筒車，構造極簡。徑之大小因水升高度而定。徑一丈者，即可升高水面一丈•裝筒之多少大小，全以水力之大小而異。水力大者，即可打動較大之輔，汲上多量之水•在陝南所見最大者，爲直徑三丈，即牧馬河上游之筒車壩。因水力甚大，以徑三丈之筒車，灌田百餘畝，每日可灌二十畝。漢江沿岸多徑大一丈至二丈者，蓋以其兩岸少適宜引水槽也。曾據人云：「在甘肅黃河岸，曾見徑大五丈之筒車，每車可灌田千餘畝」•誠普通水利利器也。惜其構造笨重，漏水過多，減少效能甚大。若再加一改良，減輕車身重量，加大水力，縮小摩擦力，改良盛水槽，則汲水量，當更大增•

第六圖筒車



第七圖水龍

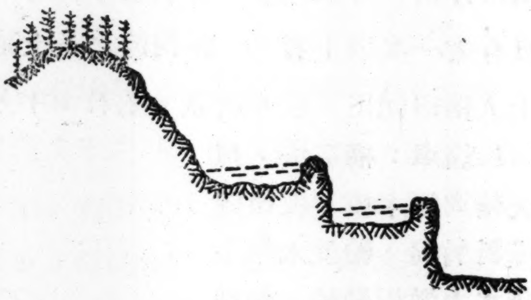


2.水龍：亦名拉水車。其構造法，上下設平行之二齒輪，外啣以許多方板平行，用水螺絲連結如鍊形之催水板。下按木板大小置一木槽。上齒輪軸上附以手把或齒輪形脚板，用手動把，或用脚踏板，旋動，鍊形催水板即連續催水上升。但其大小無定準。大凡升高尺寸與木槽大小，出水多寡，及人力等成正比例。普通此車多用於靜水池塘，或滲泉，用二人力升高五六尺者每日可灌田三畝。十八年時陝西建廳亦仿造改良，但未能普通使用。陝南小溪池邊，及淺井用者尚多。

3.水車。——平輪打動立輪，使水斗上升係用生畜旋轉拉動。多用於平原之井上，關中極多。建廳曾採用由人力使把轉動者，但仍未能普遍。陝南此種尚少，平原城市附近間有之係用畜力，每日可灌田三畝。一中等畜力，可提高水面三丈餘。井深與水斗多少及拉力成正比例。

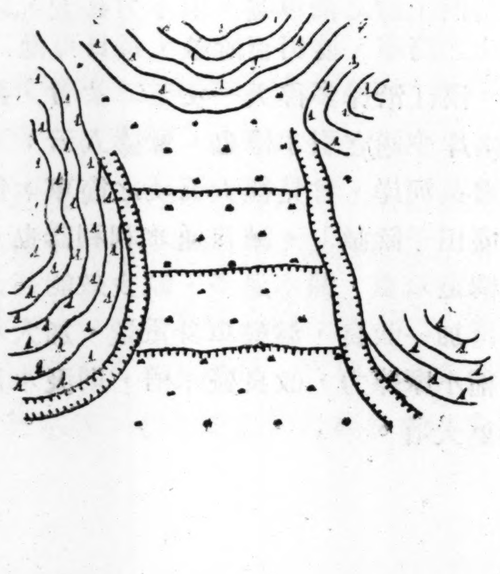
(丙)溏田：陝南人稠地狹，山坡開墾較多，平時雨水，多順坡下流，人民爲存水防旱計，特於山坡間，挖築池溏以蓄水，亦蓄水類截留地面水之一法。溏之大小不一，隨時儲蓄，遇旱則放歸田間，高者則用水龍升上，故陝南半山多有水田，屬蓄水者多，藉泉水者尚少，如泉水源高流細，平時亦改入池溏。但池溏大部爲存雨水，利益極普。

第八圖溏田



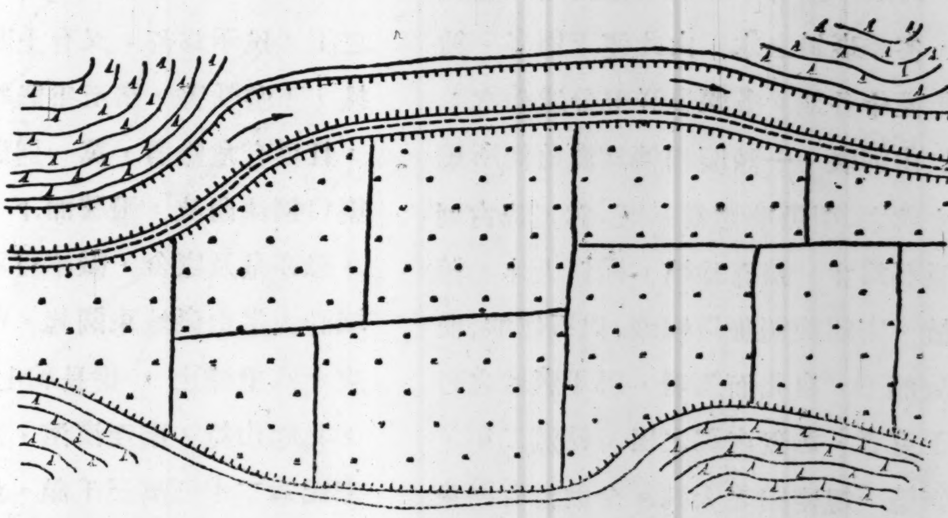
(丁)溝田——陝南小溝多有細流，土人平時截此種水滿儲各階田中，以爲插秧之用。即遇亢旱，細流不足，田中有水便可補救，此法略與溏田同。但多在山溝中，屬蓄水類截留地下水之一法山溝中滿目之田，皆如斯也。利益不在堰田之下，面

第九圖溝田



積大于堰田數倍，爲山溝中人民生活不二法門。

第十圖 河牀闢田



山中人民對於蓄水方法，頗多令人贊賞。至其防患與闢田辦法，更覺使人欽佩。常見山谷河流較寬之處土人便不惜工力，築隄使河水依山下流，淤出之地。即藉河水變爲美田。以此地原係河床，高度自較河底相若，引水時只須向上修一進水口，河水即可暢然入田，更不須築堰糜工，與河爭利，其法實妙。此種情況，在西鄉，桑園舖，沙河坎等處皆是。又見所有溝田多繞山麓作渠，一方可使水歸整流，易於入田，一方可防山洪直冲田畦，防患與增水并用，法至美善。又藉槓杆力使水上升，在陝南城市極多，用於汲取飲料及灌溉菜蔬方面，藉以灌田者尚少。

第四章　渠堰

此節本屬于灌溉，以其範圍較爲整齊而有組織，且多有歷史性可考，堪作研究水利之資料，故特列出，以示清醒。至其範圍次序，分成河系與不成河系二部，行政區域，隨時註入，以免水利因地方性質而生分化。

第一節　成河系之渠堰

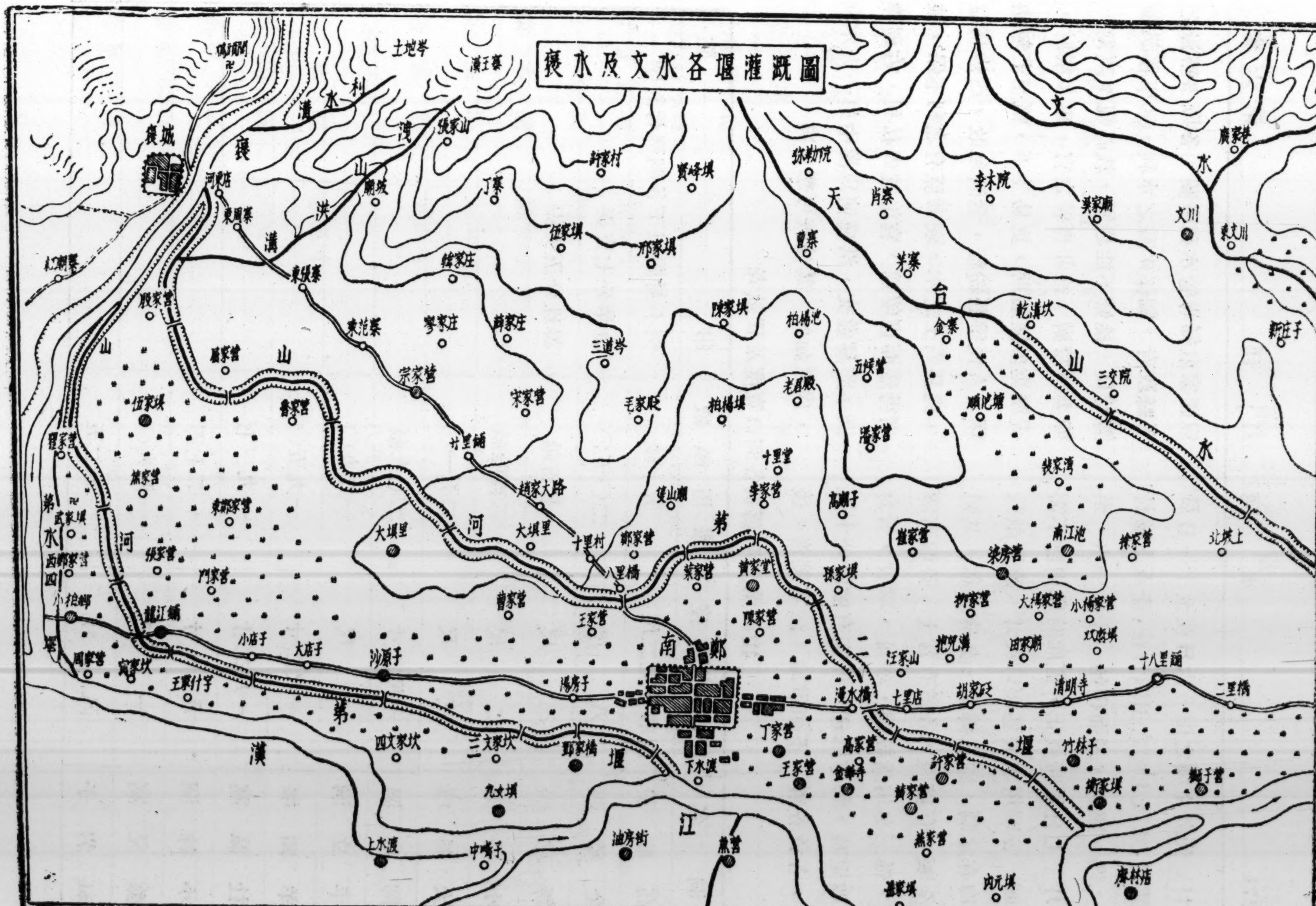
甲、褒水：　褒水亦稱黑龍江。發源太白山靈湫(即水經註所稱衙嶺)東南逕大石門，歷古棧道下谷，逕留壩縣會紫金河又東南逕褒斜二谷交會處逕三交城會二水，逕馬道驛會馬道河，逕青橋驛會青橋河，南至虎家舖會沙河，又東南歷小石門(即鷄頭關下)至褒口(即褒谷之南口也，北口曰斜即所謂北出褒斜是也)履平原南，過褒城縣(即漢褒中縣本褒國　)東門外，流二十里至長林鎮東南入漢江，流量約爲每

秒二十九立方公尺（十二月，據本地人云：該河以此時最小，三月後更大）河床多溜石不能通航灌漑之利極大，冬季褒斜之木，由此運下極多，銷售漢中各地。各堰渠詳況分述如次：

1. 山河堰——該堰相傳爲漢蕭何所築，曹參成之，引黑龍水爲三堰，其工程古刻記以巨石爲主，鎖石爲輔，橫以大木，植以長樁，宋紹興間加以修理，以石作堰，使水順流而下，自北而西者，導于褒城之野，行于東者，悉漑南鄭之田，乾道二年，又加修築，規模因之大備。今則祇有河東二堰，河西則無。

（一）山河第一堰——據志所載，該堰在褒城北三里，一名鐵樁堰相傳以柏木爲樁在鷄頭關下，築堰截水，東西分渠，漑褒城田，今堰久廢，其故址亦無可考，志載疑爲自北而西，導于褒城之野，然按實際情況，鷄頭關下，河西岸崖極高，且多石質，恐不易引，若導之東岸至河東店東即可漑褒城之田。

（二）山河第二堰——在褒城東門外，導褒水東流，堰以石子夾雜沙草壘成長行橫截河流，斷面如滚水壩形，渠口即依東岸堰，堰長三百二十公尺，高一公尺，頂寬二公尺，廣寬四公尺，每年工程費約五百元，渠口寬二·六公尺，高一·五公尺，舊有進水洞口及啟閉閘板，後以大水損壞，至今未修，遇洪水泥沙即暢流入渠，渠道常淤，睹其情形，渠道將作河道，挑淤之工，民亟爲苦；又有上游以得水易而不挑，下游受害，常至爭訟紛紜，數年不息，且更有危險者，萬一遇褒水空前暴漲，渠口無法阻流，飛騰而下，不特田被冲沒，恐亦危及廬舍，誠不可不急事整理者，域計大渠由褒城東關起，曲折重行至南鄭東十八里鋪止，渠長約七十里，灌漑區，北起山麓，南至漢濱，灌漑南褒之田，宋記爲二十三萬三千畝，清初碑記僅四萬四千八百二十二畝，今仍之，實則雖無確切登記，以各方之實地調查，全數總在十萬畝以上。然古今懸殊已甚，其堰務之敗，已可想見。共分之渠（土人名小堰，蓋稱渠爲堰故也）三十七道，以組織管理分爲上八、中六、下三各道，左右高橋，三皇川各洞口，灌漑次序，又分上八，中六二道爲上壩，餘爲下壩，舊例每年正月呈請官府派員督工，挑淤修堰，三月二十日開堰，堰務局籌備隆重典禮，南褒兩縣官吏士紳屆時均親臨舉行，以表示注重農田水利之意。堰開後先後四十日荒水，藉以涮淤，至五月一日晨時起漑上壩之田四日夜，至五日晨時止，上壩除高堰定制永不封口外，餘各支渠均應封口（例用縣府封條


褒水及文水各堰灌溉圖
褒城
南鄭
土地岑
文川
東文川
李木院
金寨
乾溝坎
三交院
順池塘
南江池
十八里舖
二里橋
清明寺
七里店
沙河子
大店子
小店子
龍江舖
下水渡
上水渡
中嘴子
油房街
丁家營
高家營
王家營
許家營
竹林子
黃家營
大塡里
十里村
八里橋
宗家營
三道岑

貼封）使溉下壩之田，六日夜至十一日晨時開封，使溉上壩之田四日夜，逢五上壩封口，遇一開封，週而復始，十日一水，至七月十七日晨時截止，蓋此時農田已不需水堰，各堰用水夫名堰口尺寸，灌溉畝數，均有定制，刻之碑文，久守不怠，其組織全堰，有總理，各道有首士，各堰有堰長，惟三皇川爲經理，堰址、堰會、皆有定地定時，每年修理，亦定有按段分十五工，各負各責，不相爭論，法本美善，後以國家取締專管水利機關，各壩事務歸之各縣政府，關係兩縣之水利，遇事移訊動需時日，挑修不能趕緊，栽蒔輒至誤期，即委員督辦，終非專管之官，事多掣肘，况派委多係短期，更易生手，輒至茫無頭緒，人民爭訟紛紜，愈演愈敗，均沾利益，竟易霸王之水，弱者原有之利不保，強者得隴而復望蜀，官渠竟成私利，古刻律例，劇易虛文，浩嘆何以漢中第一大水利，尚且如此，其他概可想見矣。

山河第三堰舊制各洞口寬度及田畝表

洞名	洞口寬度	灌田畝數	附註
高堰子	左右各寬二尺	五十畝	例不封閉以下各洞例皆封閉
金華堰	八尺	二〇五〇	金華分七支渠
舞珠堰	三尺	七百畝	舞珠分五支渠
小斜壩	二尺	二百餘畝	
大斜壩	三尺	二五一〇	
柳葉洞	一尺二寸	二七九畝	
丰立洞	一尺	一二九〇	
羊頭堰	一尺二寸	一九五〇	
杜區窩	一尺二寸	一九三七	
小林洞	八寸	二七四	
蕪兒窩	一尺	一四九〇	
紅岩子	八寸	五二五	

姜家洞	六寸	一七五	
藍房洞	一尺	一三三〇	
李堂洞	五寸	六七	
李官洞	一尺	一三八三	以上由高堰子至李官洞張家洞共軍民夫一百四十二名共田萬九千六百八十畝定例上四用水
張家水口	五寸		
高橋洞	三尺六寸	五九六八	
張明水口		十二畝	
孫家水口		四十畝	
朱家水口		四十畝	
王中舉水口		四十畝	
張方良水口		十五畝	
小王官洞	圓五寸	九〇	
大王官洞	圓六寸	三七八	自金華至李官洞爲上壩東流一里二道官渠分高低兩渠高渠一達三皇川低渠爲高橋洞引水東南流分爲三溝下溝灌溉水橋梳洗堰地東流灌周家灣魏家壩文家河坎南溝灌大茅壩皂角灣
康本洞	圓五寸	三七	
除定洞	圓五寸	四〇	
祈家洞	圓四寸	三〇	
花家杜槽洞口	一尺	一八九九	
徐廣洞	圓五寸		
何棋洞	六寸	四四〇	
金脫水口		五十畝	
舒福水口		五十畝	
鄒興水口		六十畝	

楊俸水口		六十畝	
高洞子洞口	六寸	一二四〇	總灌四五九六八畝中溝水口二尺八寸東溝水口一尺一寸南溝水口五尺六寸
朱洪水口		三十畝	
汪洪水口		一百二十畝	
汪金水口		一百七十三畝	
金鑾水口		二十五么	
李家水口		二十畝	東流至三皇川設木閘以節水分七畝北高溝一〇一七畝廠子溝六四五畝上中溝四五〇畝北高拔洞一五二九畝南低中溝渠一八三〇畝柏楊砰渠二四四二畝南低徐家渠一〇一六畝
柳葉洞口		七十五畝	
任明水口		一百十三畝	
吳剛水口		三百畝	
王朝欽水口		一百四十九畝	
聶家水口		八十五畝	
三皇川北高溝砰口	四尺八寸		
上中溝石砰	九寸		
柏楊下中二溝砰口	四尺七寸		
徐家溝砰口	一尺一寸		
以上由高橋至三皇川徐家溝共軍民夫一六六名共田二五一四二畝定例下六日用水。 總上共田四四八二二畝。			

(三)山河第三堰——在第二堰下里許，亦係欄河作堰，導水東流，行二里至三橋洞分東西二支幹，東幹東行七里，至任頭堰又分東西二支渠，東支渠漑南鄭，龍江鋪，一帶田約二千餘畝，西支渠漑褒邑周家營一帶田三四百畝。西支渠漑冉家營一帶田約三四百畝。該堰幹支渠共長不足二十里，渠小堰低灌田亦微。惟地當第二堰金華，柳葉，大小斜，丰立各洞口之漱水，南褒居民，隨時藉以引漑，改旱地爲水田者甚多，據清嘉慶時調查，南褒兩縣入水册者已達八千餘畝，今上堰規矩窳敗，

瀲下之水愈多，此種瀲水田當更增加不少也，堰長五十公尺，進水渠口寬八公尺，無進水門，亦無欄沙等工程，一切亟爲簡單。

2. 第四堰——該堰在山河第三堰下三里許，瞿家營之西，拾石欄河爲堰，導水東流，經打鐘寺武家壩西鄭營，新陳二營武道場，止周家營，甯家坎等村，渠長三十餘里，溉南褒田約三千一百五十畝，進水渠口寬三、六公尺，堰長六十五公尺，作法與山河第二三壩同，惟較簡單。查該堰淸時曾有人提倡開辦未成，民二十一年地方民衆呈請陝西綏靖公署及南褒兩縣政府籌款續開，經三方會商，綏署撥三百元，南鄭五百元，褒城三百元，購料興工，挖渠工由地方受益人民負担辦理，支幹各渠在二十二年四月前略已成就，時值揷秧，即放水溉田，進水瀲水各洞口及橋梁斗口等至今尙未動工，該堰係新開創，一切尙無頭緒。褒水爲漢中灌溉利益最大之河，現有三堰，工程均極簡單，欄河堰之高寬長度，亦不一定，渠中水感不足，即將堰石壘高，遇大水冲崩，即集夫另拾一二日又成，費力少而功效甚巨，原因皆由天然地勢有以致之，非人之功也。第二堰灌溉面積既極遼闊，又無管理機關，各支渠各自爲政，洞口多自放大，分水不按古規，遇旱彼爭此奪，械鬥時有所聞，整理不容稍緩。近有人提倡在第三堰對岸作堰開渠引水溉河西之田萬餘畝，作者已詳爲勘查地形可能，如河水量有餘，即可開引。

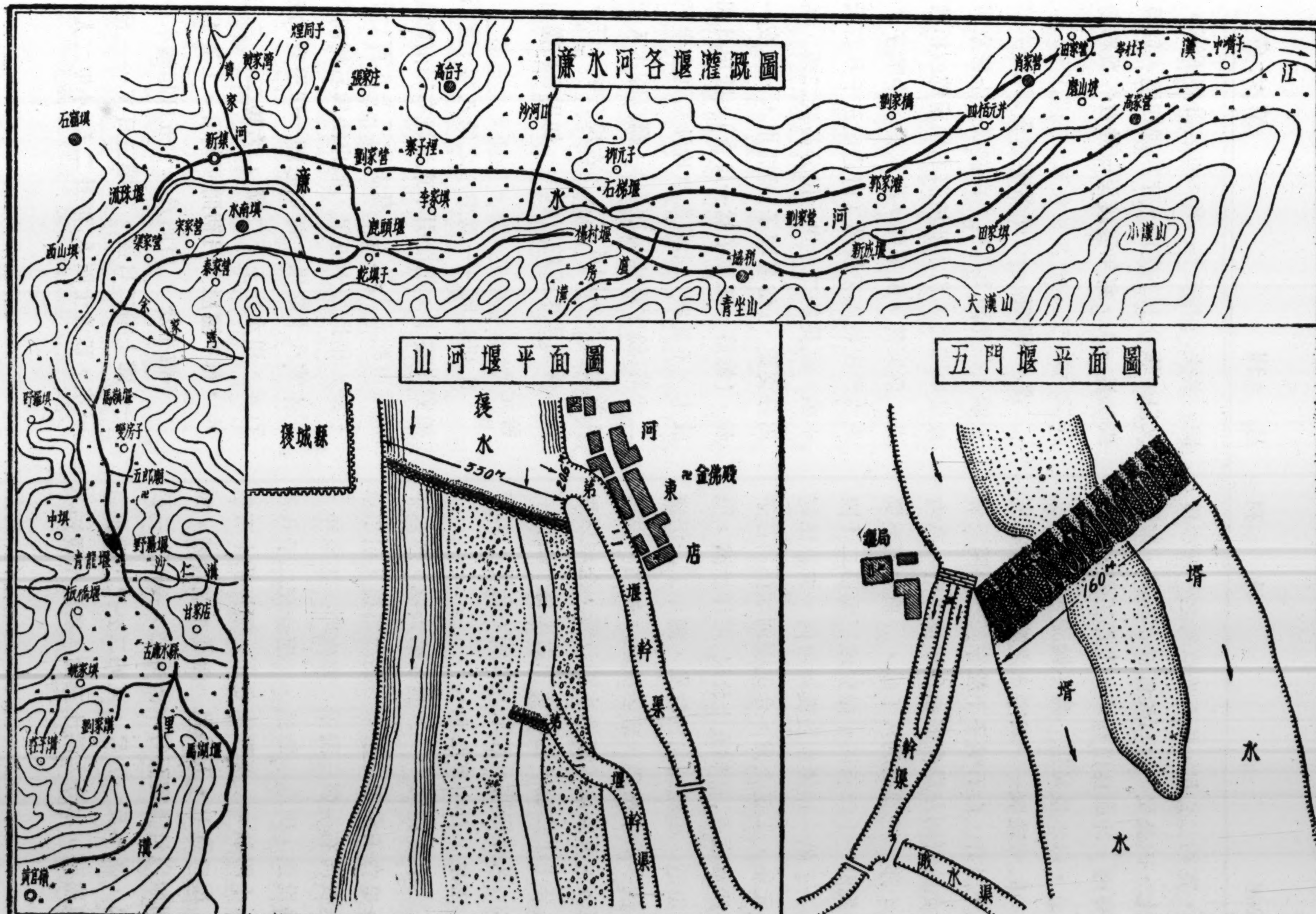
(乙)湑水——源出太白山南，逕聽山（城固縣西北九十里），亦名聽水，納五郎北溝諸山水，至小河口滙桃園河，南行逕雙溪，自昇仙村出山，遂入平原，（相傳唐公昉成仙昇天，其壻未還　不與，惟聞空中歌樂之聲。故名聽也後投水中，遂名湑水），南流過慶山，西南流，繞斗山北，東南行，經城固東北，由漢王城東入漢江，夏秋漲水，流甚洶湧，上游跌坎繁多，下游石沙漫流，不能通航，灌溉之利，在漢中位居第二，各堰渠詳況如次。

1. 高堰——爲湑水河之第一堰，位昇仙村北，入山二里許，三岔口南，湑水河西岸，砌石爲渠，沿西岸山麓南下，溉城固昇仙村楊家堡一帶約一千八百餘畝，渠長十餘里，渠口寬四公尺，深一公尺，無進水洞口閘板設備，欄河堰以塊石壘積而成，堰口下兩岸石山對峙，河道成谷形，寬僅八十餘公尺，宜于作壩蓄水，土人名該處之曰石峽，其陡峻可見。該堰開創歷史不可考，惟據地方鄉老傳說，渠上飛槽係新

莽建築，堰爲漢相蕭何手創，查蕭何守漢中時，欲修北道以通關中，故地有名通關勢者，即位湑水之上，當時藉立修堰，似屬可信。全堰共分上，中，下，三壩，水高地低，又値湑水最上一堰，因之水分充足，渠流常滿隨需隨取，并不分輪，亦鮮爭紛，及旱乾之慮，砌堰挑沙等歲修工程，亦極簡單，每年不過數百元，高堰蓋以此名也。

2.百丈堰——爲湑水河之第二堰，位高堰之下約七里，依慶山之南，築堰長百丈，故名，欄河水溉東岸城固東西，原公之田約三千七百餘畝，堰工作法，志記爲「流以木石，障水百丈，俾水東行以灌田」，實則，以長丈餘之竹籠實以石塊，縱橫排列，每層間釘以木橛，藉示聯絡穩固，以抵大流，近進水口端，石砌流口二門，各寬約七尺，高約五尺，均置木閘板，可以隨時啓閉。該堰創自元至正元年，明洪武四年及天順間重修，惟以渠口北鄰乾溝，每遇暴雨，渠堰常被冲毀，每歲數修，所費不貲，清萬歷邑侯倡建石橋一座，下分進水洞門三道，每洞闊四尺高六尺，并與進水口左右築隄數十丈，遇暴雨水，則用板閘洞口，庶洪流可禦，而渠道永無冲淤之患。從此該堰規模始見整齊，幹渠共長十五里，下分支渠六道，以地域又分上，中，下三壩，水量充足，有需即取，并不輪流，堰規雖有如無，惟河道漫灘頗大，水流不整，渚蔵匯易，現在欄河東流之堰，豈止百丈，又當湑水出山之口，流勢較猛，堰決時虞，故每年堰工需費，輒至千萬，較之壩水各堰則難不啻天壤也。

3.五門堰——爲湑水河之第三堰，實則惟一大堰耳，位於百丈之下約三里，築堰導水西流，溉城固，湑水西岸田約五萬畝，動磨七十，定額大輪板水車九輛（每輛田不過三十畝）城固城北西文州之田皆歸之。創自某代，史無可考，元代間乃加修理，至明洪治時規模始備，進水洞分五門，故名（志記：「石峽在斗山後怪石嵯峨，阻遏水道，元邑令蒲庸始鑿石爲渠遇旱水終不能遠引，明洪治中郡司理郝公晟攝縣事，積薪焚之，石皆融潰，遂豁然成峽，深幾二丈，廣倍之，由是得通五門堰水，五萬民田，賴以灌溉。」又云：元至正間，縣令蒲庸，以修築不堅改創石渠一道與湑水相望而下，抵斗山北麓，上抱石嘴，半中築隄，過水碧潭，上流橫構五門，恐水或溢，約束入湑水，用保是隄，溉田是萬八百四十餘畝」。）欄河堰（即小龍門）古規定長三十七丈六尺，以井字捲木石灰修砌，中流水口五丈，名爲沽堰，以備退水，今則因河道冲刷，堰長已四十七丈有


濂水河各堰灌溉圖
山河堰平面圖
五門堰平面圖
褒城縣
褒水
河東店
金佛殿
第一堰
第二堰
幹渠
塔水
160
550
敵水渠
漢江
大漢山
小漢山
青坐山

尺，寬約二公尺，拾石夾草爲之，進水口寬七·四公尺，渠口較低進水極易，惟河道變遷，沖崩良田甚廣，護岸工程，極應注意。以水量足用，幷不輪流。

5. 流珠堰——爲廉水之第四堰，在馬嶺下里許，由石嘴子下殷家營築堰開渠導水北流漑河左岸南褒新集鎭及水南，高古，小沙，三壩田約八千畝，（府志記南鄭新集田一千二百四十畝褒城三壩田二千四百三十畝）相傳創自漢相蕭何，宋嘉佑乾道元年，工遂大備。今則欄河堰仍用石子夾沙草堆成，長約五十公尺，河岸崩潰，傷及渠道，渠隨時向內移動，護岸工程仍無，流水石子衝碰，形若流珠，故名，渠口寬五·五公尺，無進水洞設備，全堰以用水分上下二壩，上八，下六，每十四日一水，又分鐵峪，韓家，西橋，高平，大市，玉泉，石牛等七澂。

6. 鹿頭堰——爲廉水第六堰，新集下五里台子廟對岸山下，築堰開渠，引水東流漑河右南褒三洞橋，郭家坪，張家坪，協稅鎭，田八千餘畝，（府志記二千八百一十四畝。）至張家壩止，渠長約十五里，渠口寬七·五公尺，無進水洞設備，欄河堰以竹籠實石釘木橛爲之，長五十三公尺，高不及一公尺，寬約二公尺，傳創自漢蕭曹，水分九溝十三岔，各溝岔規矩不同，共夫一百三十一名，每名田亦不等，又以地域分上下褒城上下南鄭四壩，每壩舉堰長一人，每年養護渠堰神會各費約需洋二千元。

7. 石梯堰——（亦名柳堰子）爲廉水第七堰，在鹿頭下八里，由柳堰子上彭家河坎築堰開渠，引水北流漑右岸南鄭四柏園井，蕭家營，田家營，高家營，中嘴子，上水源田約四千餘畝（府志記三千八百六十畝）渠長約二十里，田分高低二種，高田分支渠，（俗名堰子）晚間用水，八夜一輪，（惟第一兀堰子爲一日夜），低田日間放水，不輪堰以木樁編草堆沙横河之半約二丈許（餘半爲楊村堰作），藉以欄水入渠，首士四人，堰長二人，古規三年一任，每年修堰用木樁約百根，一切用費約需百餘元。

8. 楊村堰——爲廉水之第八堰，在石梯對岸略下，築堰引水東流漑右岸南鄭螺螄壩田約五千畝，（府志記三千八百七十一畝）渠長二十五里，堰作法與石梯同，須木樁八十餘根，每年修理一切用費約五百元，用水分上下二壩，古規二、三分水，每年舊歷三月初開堰漑田，上流下接，不輪不分，自四月二十五日起輪水，——即上壩二日夜，下壩三日夜——五日一水，設首士四人，堰長二人，小甲二人，

各洞提閘放水三日三夜，滿即由洋屬水利官率同堰長逐一封鎖，水放洋屬各洞七日七夜，自此周而復始，庶可減少爭紛。全堰以灌溉地域分為八地，八地又分上下二壩，上壩為龐家店，堉水舖，馬暢，留村，四處，下壩為五門橋，智果寺，謝村鎮，白羊灣四處。組織設總理二人，主管全堰一切事務，任期三年，八地各設首士二人，（惟留村一人）歸總理指揮，辦理各洞口及堰隄興修事務，均由受利田戶公舉，堰長任期無定，欄河堰長約百公尺，作法與百丈同，高與進水洞上脣相若，惟該堰位堉水下游，水勢較弱，堰被沖毀不易，每年不過加以添補修整，水即可入渠，據云：「每年修理堰工，及挑淤雜用等需款，約五千至八千元左右」就褒水各堰皆已甚巨矣。但遇大旱，上流各堰將水截完，至楊塡堰者為量極微，民十九下壩水不足用，田多改種包穀，與百丈堰因爭水械鬥，致壞命案，亦云艱矣。歷代留心水利者，多有建議分水辦法，惜多未能切實執行，或行一時即廢，至今政府久不過問，堰規更因之敗壞不堪，規劃整理，豈容忽視。

5. 新堰——為堉水河之第五堰，在楊塡堰下約七里，在城固東北六里，為近代土人挖掘之小堰，僅開長二里許之小渠一道，用沙堆梁欄河邊水入渠溉河西城固田約四百畝，工程極為簡陋，亦無所謂組織，不過藉上流，沙內透出之水，引之河邊溉田，亦農人利用餘水之一法耳。

6. 漢興堰——為堉水河之第六堰，在新堰下里許，依漢王城之東掘渠引水經漢王城南行溉漢王城南城固東五里洋縣田約二百餘畝，為民十七年洋縣縣長提倡興修，亦係利用堉水河瀓水，渠長約二里，修有瀓水洞一，分水洞橋一，堰以横河釘小木樁編梢條堆沙為之，工程極簡單，較新堰費力為多，蓋以沿漢王城東麓常受堉水邊溜也。

堉水六堰，以五門為最大，工程亦最艱，楊塡次之，以高堰百丈得水最易，楊塡因跨兩縣，事務不易統一，爭紛最多，如河中水不足用，此種爭水問題。殊難解决，但據各方考查咨詢，堉水河之水量，刻雖無確切測驗，就已往土人經驗所得似甚敷用，惟以各有三種缺點（一）上堰儘洞口流入之水溉田有餘，寧可瀓之入河，絕不放到下堰灌田，惟恐演成慣例，喪失主權。（二）欄河堰多沿數千年來相習之古法建造，無成文，無定規，因人而易，以致多粗糙不堪，損去水量過多。（三）田間不用水時，坐視大量河水，滾滾下流，不知存蓄田間，以備不時之需，反用水時，各處均急

待放水，非水量不足，即輪流不及，致演成爭鬥苦旱等不幸事件。曾相度該河地形，見石峽內天然谷形，大宜作堰蓄水，若改作永久滾水堰，一道于石峽最狹處，下分支渠，東西溉田：則不特管理方便糾紛易解，且可增加田畝，蓄大量之水，使永無苦旱之虞，亦整理計劃中應極爲注意者也。

(丙)廉水河——源出褒城南百四十里之巴嶺山內高天堰北老龍池。北流三十里至白岩河，白岩河合金家河自東南來會，又東北三十里逕塘口工，又十五里至石嘴子，又五里至黃官嶺，東北朝廟觀，由東南喜神壩紅廟堂來之崔家河水注之。二水相合，形似剪子，故又名剪子河，北流十五里，經古廉水縣東，因以得名，西北流二十里至新集鎮東折而東北 納黃家河，石窟壩，李家壩諸山水又十里經高台寺南又十里經石梯堰南又三十里至中嘴口，東南入漢江。長凡百六十餘里，流量約十一秒立方公尺(十二月)石槽積灘，不通航運，鱗次作堰，頗饒灌溉之利。南褒之南壩均稱膏沃， 此水之功也。各堰情況分述如次：

1.馬湖堰—— 爲廉水第一堰，在褒城南百里，於梁家營築堰，導水溉右岸南褒七里壩劉家營田約二千餘畝，(府志記僅四百一十畝縣舊志記九百六十畝) 渠長凡十里，史無可考傳創自漢代蕭曹，係天然青石一道，略夾石子沙草，長三十餘丈，尙堅固，渠無進水洞口，用水不輪，上足下流。

2.青龍堰——爲廉水第二堰，在馬湖堰下十里，水南壩上築堰，導水溉左岸水南壩河西田一千六百餘畝，(志記僅九百六十畝) 渠長凡十二里，創自淸乾隆時，堰分上中下三壩，每十四日一水。堰以木樁編梢條柔草堆石沙爲之，洩水歸荒溪堰所用。

3.野羅堰——爲廉水第三堰，在青龍堰下十餘里，由野羅壩築堰開渠導水，溉右岸水南壩田約六百畝，(府志記一百八十畝)，渠長凡五里，創自淸乾隆初年野羅居民，故名，上足下流，無進水洞口，亦不輪流。堰以石子夾雜沙草爲之。

4.馬嶺堰——爲廉水之第四堰，在野羅下十三里，大堰堂東築堰開渠溉河右南褒王家營水南壩河東高台壩(新集對岸)田約二千餘畝，(舊志記九百餘畝，府志記僅一百六十七畝)。相傳創自明代地方民衆，碑無存，渠長七里，無進水洞口，渠上段多係鑿石成峽，甚形堅固，洩水洞以石子堆口，攔河堰長凡三百餘公尺，高不及半公

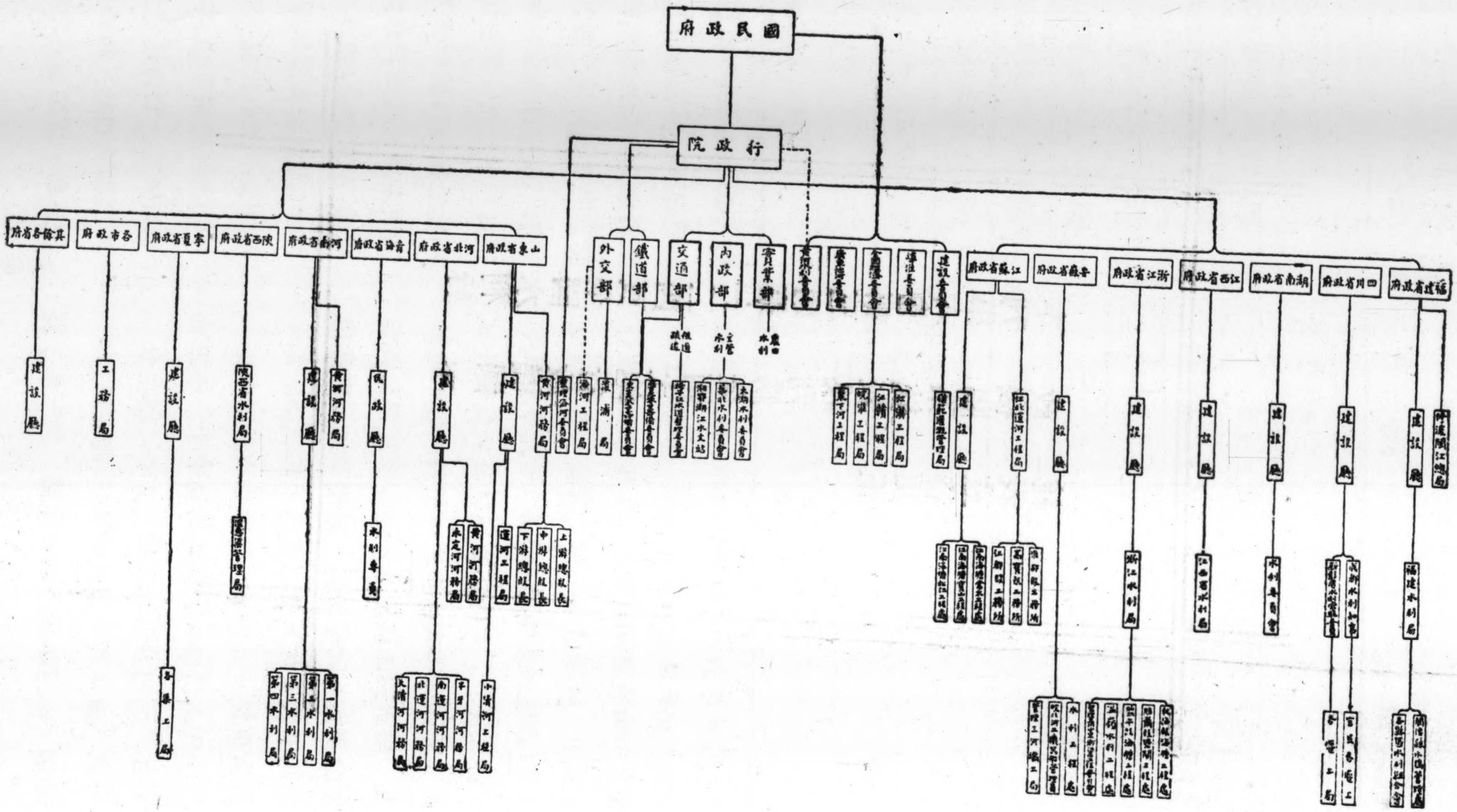
築木洞	周二尺	二七五	
蕭家激		一二四一	河流鮮水不許頓截官渠 張同各堰長截渠空堰
唐公湃		六八三・五	
黃家湃	平木水口三・九尺	八〇二五	
蘇家橙槽		四八	
鴛鴦湃	水口二・九尺	四七七六	
黃土堰	平流水口〇・九尺	八一九	
油浮激	活堰寬闊各四丈	三三〇〇	原定水口三・八尺
東高渠	平流水口〇・四尺	一〇八	上田
	平水水口一丈五尺	一〇〇〇〇	下田
水車激	水口三・八尺	三四五九	
王家洞	周一・六尺	一五六・七	
何家渠		一〇〇	
龔家渠	水口一・六五尺	三三〇	
羅家洞	周〇・六尺	三〇	
張家洞	周〇・四尺	二〇	
董家洞	周一尺	九一・三	
王乾湃	水口平木一尺	四四九	
張家洞	周一・四尺	一三七・五	
高家洞	周〇・三尺	一二	
任家洞	周〇・八尺	八二	
大小橙槽	平木水口〇・七八尺	二六〇	

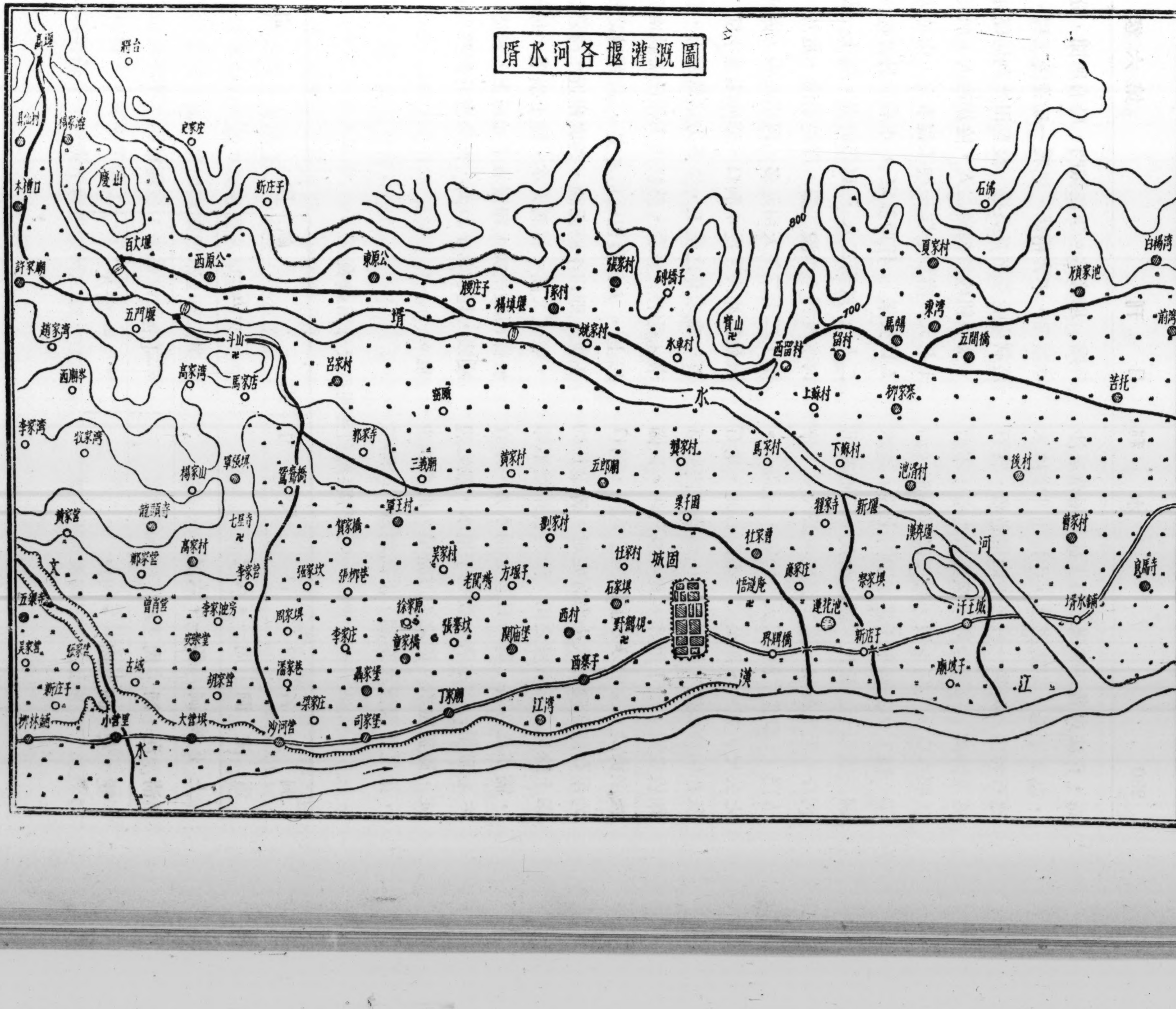
西官渠六渠洞	平木一丈一尺五寸	共三八四三	幷中溝渠
瓶洞渠	水口平木〇・三九尺	七七・五	
小漢渠	水口平木三・二九尺	共六五六・七	
大漢渠	水口平木一丈一尺九寸	二三六六	
花梨渠	水口平木一・一三尺	二二〇	
高渠	水口平木二・六一尺	五二一	
跌王湃	水口二・四尺	四八〇	
棗堰湃	水口一・五五尺	四三一〇	
陳家渠	水口一尺	二〇〇	
西渠	水口四・五尺	九〇〇	

4.楊塡堰——爲湑水河之第四堰，在五門堰下約十五里，在城固北十五里腰莊村南，欄河築堰，導湑水東流，溉城洋二縣之田約二萬四千餘畝「楊塡堰重修五洞渠工程紀要載爲城田六千八百餘畝，洋田一萬七千餘畝」•志記爲一萬二千三百三十八畝，該堰與百丈堰爭訟自呈爲二萬四千餘畝。）相傳亦漢蕭何所創，至宋知洋州開國侯楊從義大加修浚，民感其惠，因以名焉。(縣志謂楊從義塡成此堰故名)。兩岸皆沙土，河流湍急，易至冲圮。元明歷有修築，清嘉慶十六年，山水頻漲，舊渠平爲河身，知府嚴如熤提倡興修，買河東岸地一十四畝，將渠身改進，築幫河堤二百二十八丈九尺，於河水入渠之處，修石門五洞，進水洞口始得堅固。渠東南行，首爲丁家營洞，次姚家洞，又東南流，於北立單輪水車八具，又東南爲青泥洞，至寶山繞而東，爲鷺兒堰，次竹竿洞，至雙廟子爲孫家洞，(以上各洞耑灌城固田)又北折東南流至留村爲梁家洞，(此洞二縣分用以下皆洋縣田）又東南流爲新開洞，其北岸爲倪家渠，魏家渠，又東南經馬暢　爲柳家洞，次磑眼洞，次黃家洞，次漢龍洞，次水磑堰洞，次分水渠，其北爲北高渠，引水經池南寺北至白楊隄止，其東南爲野狐渠，至謝村鎭入漢江。渠長凡四十里，分水城三洋七，修堰城洋亦按三，七分工，城爲各洞口，具修閘門，高不過四尺，寬不過三尺，便於封鎖，臨期用水，城爲

本刊第六卷第三期第一二四頁全國水利行
政機關系統表誤刊爲全國土地行政機關系
統表玆特更正

全國水利行政機關系統表




湑水河各堰灌溉圖
湑
水
河
漢
江
城固
西原公
東原公
丁家村
張家村
磚橋子
寶山
西留村
留村
馬暢
東湾
五間橋
夏家村
石佛
白楊湾
前湾
苦托
上嵌村
下嵌村
馬家村
黄家村
五郎廟
三義廟
郭家寺
呂家村
斗山
馬家店
高家湾
五門堰
趙家湾
西廟岑
李家湾
楊家山
七星寺
高家村
李家营
古城
小营里
大营坝
沙河营
司家堡
丁家廟
江湾
西寨子
野鶴堤
界牌橋
新店子
汗王城
廟坡子
后寺
雙家村
池清村
後村
曹家村
新堰
杜家营
廣家庄
蓮花池
石家堤
西村
任家村
劉家村
栗子園
吳家村
方家子
老関廟
徐家原
童家橋
張家坟
閻廟堡
李家庄
賀家橋
潘家巷
張家坟
張柳巷
周家坝
曾肖营
李家沙河
安樂堂
胡家营
黄家营
鄭家营
新庄子
張家營
五渠寺
百丈堰
慶山
史家庄
新庄子
許家廟

奇，作法與昔亦略異，最上流用層草層沙，貼實堰基，以防洪水，中排用井字椿木實石啣接，列爲一行，下則用竹籠，實石縱潢排列，每層均以木橛互相連串，不留活堰水口，上陡下坡，略成滚水壩形（如第一圖），高路平于進水洞門上唇，進水洞滛橫四十二公尺，縱六公尺，頂面高出河身，近五公尺，高出渠底四公尺，下分五門，(即進水洞口)大小均等，計高一、七公尺，寬一、四公尺；全以石砌，用石灰和桐油灌縫，頗稱堅固，惟進水門向無閘板設備，渠下里許，設水洩門四，以備洩淤排洪。全堰分水洞蒋三十六處，洞口均用石條修砌，大小均有定規。幹渠長約四十餘里，以所溉之田，沙泥質錯雜不等，需水量各異，有一日數次用水者，亦有六七日用一次水者。故對于用水，無定規定，隨需險取。因之天道略旱，河水減少，渠尾各洞恆至竭涸，借高堰餘水，略置䑕贈，以爲常。爭訟械鬥，時有所聞，分水整理，不容稍緩，渠堰一切養護工程，舊制以受益田戶負担，設農田水利局經理，全堰組織設總理二人，協辦四人，堰長十七人，辦理全堰一切工程事宜，由地方人民公舉，任期無定。水利局另設經理二人，幫辦二人，專管經費。壩上一段河道西灣，水流急湍，岸隄崩潰，危及堰渠，二十二年天雨過多，河水暴漲，欄河堰致被冲决，進水洞口，亦冲塌過半演成百年來未有之險工，幸各方堵截得力，農事未受若大影響，然修理工程已需款兩萬以上，人民負担已形不支，此臨時之險工也。即以平時而論，該堰附近水流急湍，堰工又高，每遇大水，輙至崩潰，每年修欄河堰一次，即需五千元以上，若屢決屢修，耗款常至巨萬，此急應計劃整理者也。

五門堰舊制各洞口尺寸田畝表

洞名	洞口尺寸	田畝	附註
道流洞	周一•八尺	一五一	
上下高洞	各一•六尺	共二一三	
清泥洞	周三尺	一七四〇	
雙女洞	周一•四尺	一四八	

口淪入水中，至今借天生堨水漑田）首士堰長每年一任。

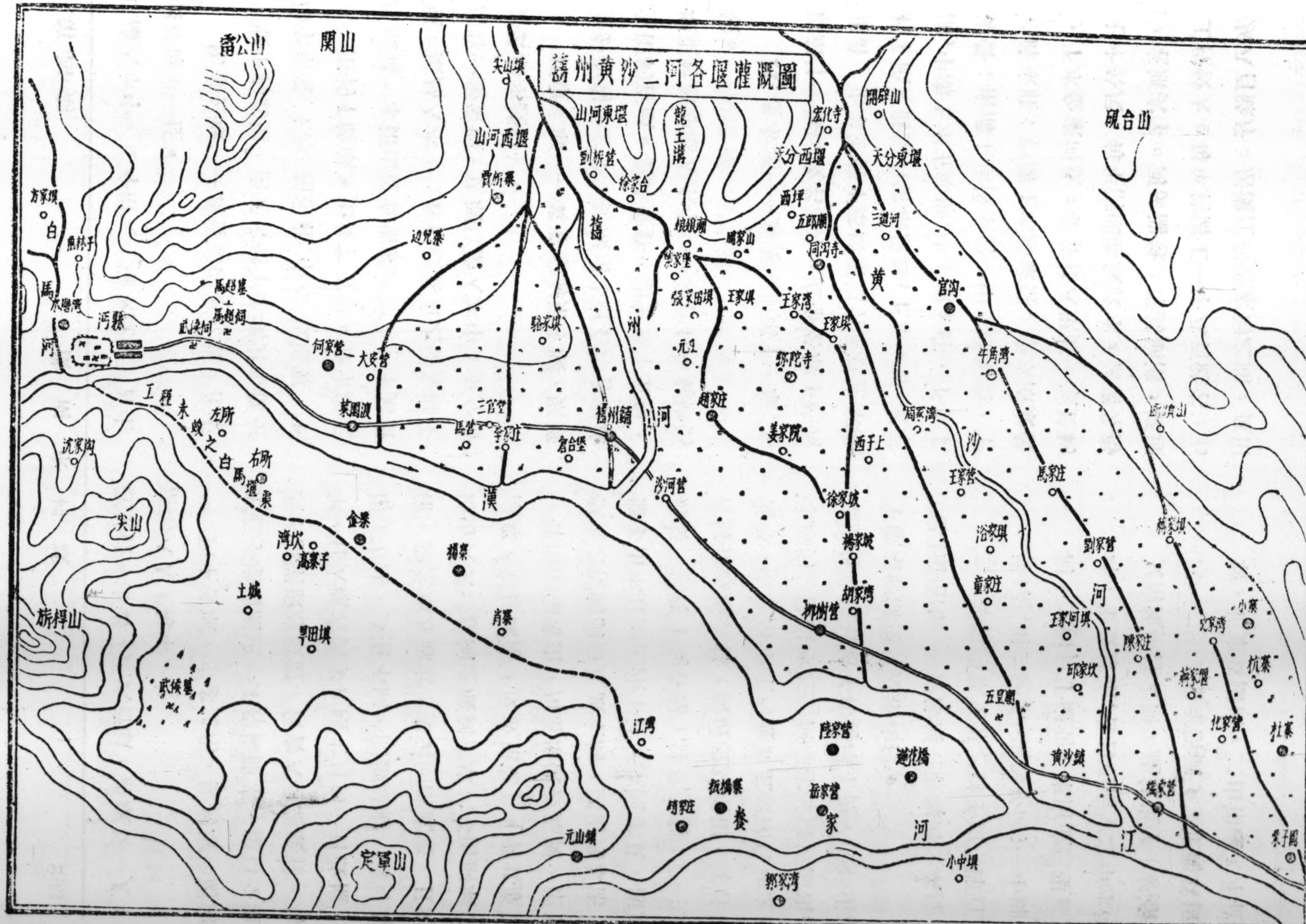
9.金公堰——爲養家河第九堰，在天生堰下約五里，由元山嘴下築堰引水漑左岸牟家營(上水)趙家莊(中水)板橋寨（下水）田約千餘畝。渠長約五里。分水與天生堰同。本籍山麓石嘴減水冲力，不易損壞，渠易入水，（查板橋寨東之張家莊子舊有一張家堰，因堰口淪入水中，至今借金公堰水漑田）。

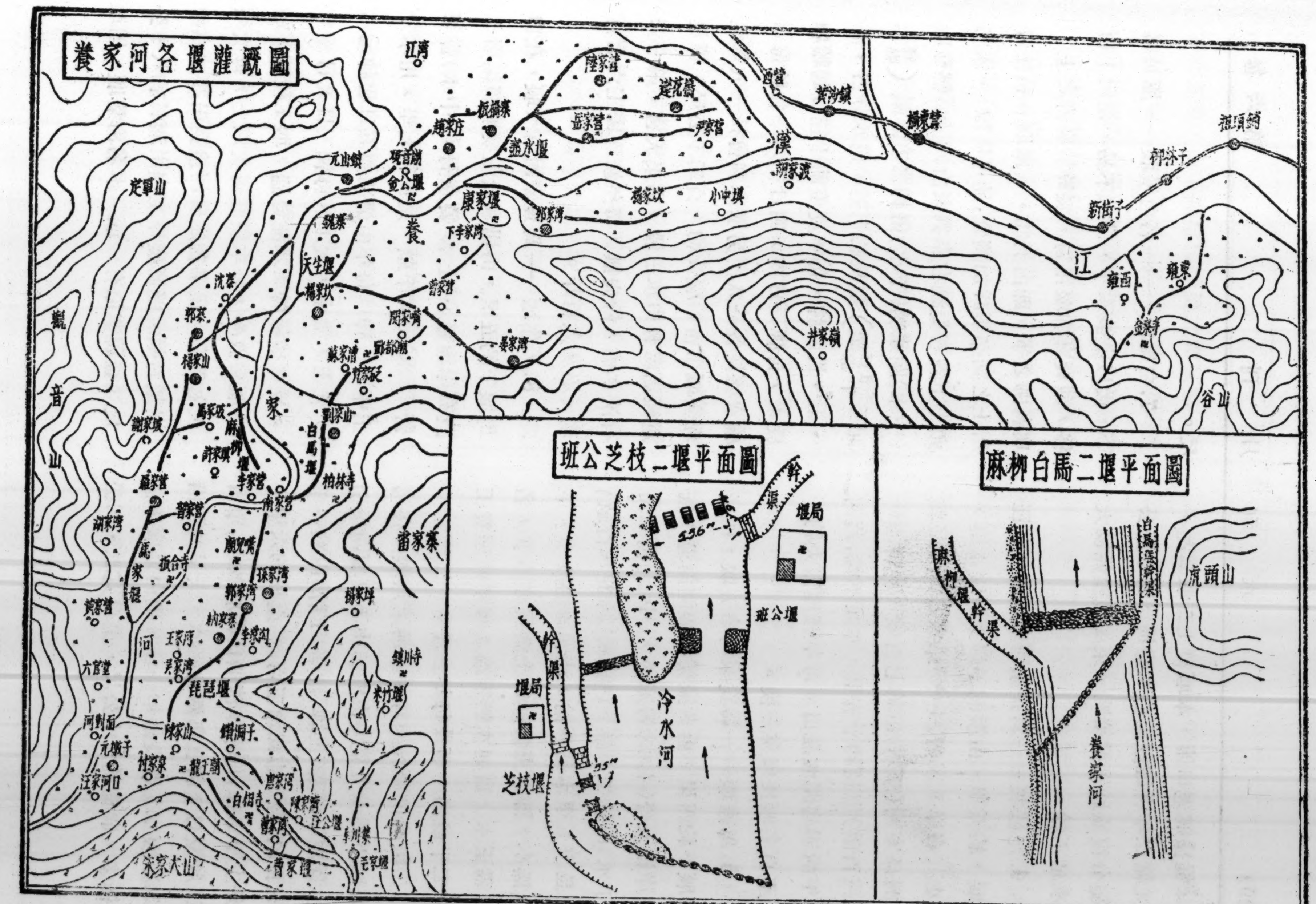
10康家堰——爲養家海第十堰，緊接金公堰對岸之下，築堰用水漑右岸曹家坎上田約百畝。渠長里許，清道光十五年，堰渠曾被冲淪入水中　，現在每年興修仍艱。

11.盡水堰——爲養家河第十一堰，亦即最下一堰，故名盡水。在金公堰下約四里許，由牟家營下築堰開渠引水漑左岸田約千畝。計渠自甯家營起，下分中曹，南三溝，中溝上水五郎廟，中水陳家莊，下水丁家營；南溝上水岳家營，中水潘家寨，下水薛家莊；曹溝上水陸家營，中水潭家營，下水金家河坎。渠各長八里許。堰長約七十公尺，每年清明開堰放水，強者先得，毫無次序。河流湍急，岸易崩潰，修理工程較大。每年約需工一千八百餘名，石灰八百餘斤，居漢江與養家河之間，良田近年被冲去者，近六百畝。設堰長一人，帮辦八人，每年一任。

以上各堰，水多足用，欄河堰均屬河光石子堆積而成，工程極簡單，渠口全無進水洞閘板等設置，負責人全屬義務，每年一任大概古例多在陰十月初一日改推，用水方法，多有不同，開創時期，無可考稽，詢之地方鄉老，多云明洪武間，且聞地方人云:「該河之堰利于旱，多雨則堰口淤塞，刻難疏濬，反成兇荒」。考其原因，皆由兩堨童山，川道地低較濕潤，渠無整齊之啓閉洞口及溵水洞，遇雨地本需水無多山水且挾泥沙下注，渲洩不及，因以成災，應從下列各點，注意改良：(一)兩岸陡山改植森林，緩坡改爲階田，多作塘蓄水；(二)各堰渠均應設置啓閉自如之進水閘門以防洪水(三)河岸多插柳以備掛流或就近取積灘石子作護岸工程，(四)山坡下應環修溝渠，歸納山洪。

(巳)舊州河——即沙河一名堰河一名度水——源出沔鳳交界之獅子山（即百丈坡)南，計二源，一大獅子河；一小獅子河。二河會于麻灣，東南流三里經廟坪，至安家塲，會自西南來之平水河，又南流納汪家河，過紅崖子，納余家河，二十五里至鑽洞子（正西爲板橋堰，正東爲陽山，二山相連，水從洞


褒州黄沙二河各堰灌溉圖
雷公山
関山
硯合山
山河東堰
山河西堰
龍王溝
天分西堰
天分東堰
開碑山
宏化寺
三道河
黄
沙
河
漢
江
褒
家
河
沔縣
褒州舖
黄沙鎮
天山山
定軍山
旂桿山
武侯墓
工程未竣之白馬堰渠
元山鎮
江灣
土城
菜園渡
大安營
何家營
沙河營
柳樹營
周家灣
胡家灣
徐家坡
西子上
趙家莊
姜家院
王家營
馬家莊
浴家壩
童家莊
劉家營
王家河壩
五里廟
陳家莊
陸家營
岳家營
小中壩
小寨
杭寨
杜寨
化家營


養家河各堰灌溉圖
班公芝枝二堰平面圖
麻柳白馬二堰平面圖
定軍山
觀音山
漢江
養家河
冷水河
并家嶺
谷山
雷家寨
流頭山
宋家大山
班公堰
芝枝堰
堰局
幹渠
麻柳堰幹渠
白馬堰幹渠
白馬堰
琵琶堰
天生堰
金公堰
康家堰
高家堰
新街子
黃沙鎮
元山鎮
柏林寺
小中壩
六官堂
河對面
汪家河口
栢林寺

考，惟據鄉老口傳，本堰較上二堰爲遲，清光緒二年唐姓掘渠使水歸河，縣令汪公勘驗令復原狀，并續開一東渠規模始較大，水足不輪。

4. 琵琶堰——爲養家河第四堰，在汪公堰下約五里，由鑽洞子以下築堰開渠，引水溉右岸王家灣（上水）蜡家寨（中水）郭家灣孫家灣（下水）田約七百畝（府縣志均記三百畝）渠長約十五里，亦足不輪，舊例每年清明起開堰灌田，每年修理需夫約一千五百名堰長每年一換。

5. 馬家堰——爲養家河第五堰，在琵琶堰下約四里，由黃家營築堰開渠導水溉左岸羅家營（上水）習家營，（中水）楊家山（下水）田約二千畝，（府縣志均記八百畝）渠長十五里水足不輪，清明間堰放水，下流無水，即挖上游渠口上游民亦不爭，名雖覇王水，實則水無爭端，每年修理費工約二千餘名，堰長每年一任。

6. 麻柳堰——爲養家河第六堰，在馬家堰下約十五里，由虎頭山下築堰開渠引水溉左岸郭寨（上牌）沈寨（下牌）田約一千一百畝（府縣志記均五百畝）渠長約六里，分上下二牌，每兩年清明後輪牌放水，單日上牌雙日下牌，每兩日一水，天旱時常借馬家堰水，堰長每年一任，與白馬堰爭紛極多。堰長約九十公尺，渠口寬二·四公尺。

7. 白馬堰——一名白崖堰——原址略下，後以渠被水冲，得水不易，遂向上稍移，刻與麻柳堰相對，堰斜於麻柳之上，與麻柳之爭，即由於此，（兩堰各執往昔居上之詞必須詳加調查，始可明瞭）。依虎頭上下砌石渠溉右岸劉家山（上水）鄧鄧廟（中水）關家嘴（下水）田約二千餘畝（府縣志記一千五百二千餘畝）渠長約十里，用水分占、許、王、民四牌，每年夏至前十三日起輪牌放水，每牌一日夜，四日一水 各牌每年輪舉堰長各一人，另舉水利會長一人，經理全堰事務，堰長約一百二十公尺，惟渠道經過處有山水三股，爲渠大害，第一修有滾水橋，餘尙無，每年修理需工六七百名，石灰六百斤。

8. 天生堰——爲養家河第八堰，在白馬堰下約五里，由楊家坎上築堰開渠引水溉右岸魏寨，（上水）晏家灣，（中水）曹家營（下水）田約千畝。渠長約七里，用水分上中下三牌，每年由清明前五日起牌輪水，先上，次中，次下，每牌三日九日一水，夏至後亂牌，水流急湍，堰工較艱，遇水堰常被冲，每年須修兩次以上，每次須工七百名，民多苦之，河邊良田亦被水冲崩數百畝，擬修護岸工程，堰長約八十公尺（查魏寨原有一堰，本名海棠堰，因堰

下約五里，由下高皇山壩屬之郭家壩，以沙石堆堰，引水入渠，長三十里，繞河東山麓北行溉右岸田約四千餘畝，（府志記二千畝）創自清乾隆三十九年邑人韋文焯韋天吉，沿途截流湘水寺及楊家河二水故水量甚足。

3.隆興堰——為冷水第三堰，在復潤下約十里，由祖師殿下築堰開渠，引水，渠依河西山麓北行，長十五里，溉左岸邊家山油房街田約四千畝，堰居河中者，以沙石堆積而成，附近渠口處，以寬一•五公尺高一•一公尺之井字捲木實石為門，中留寬二公尺之流口，傍釘以樁，可以閘板，水被堰阻流，至渠口附近處欲使水入渠，即將閘板加上，否則仍使暢流入河，其作用溦水口與堰兼之，渠口進水洞以石條砌成，高一•五公尺，寬一•八公尺，堰長約二百五十公尺，當紅花河口之下，地勢極佳，水量亦甚充足，創自清乾隆四十年邑人張拱翼姚維藩，幹渠自邊家山五岔溝分為中東西三支渠，石分口設有石坪，以灌田多寡，定坪寬峽，每年清明前六七日開堰放水，不論牌，亦無爭紛，首士二人，三年一任，堰長四人，一年一任。

4.芝枝堰——原名老溪堰，為冷水第四堰，當冷水出山之口，在興隆堰下約十五里，由李家營築堰開渠，引水北流溉左岸海合寺店子街油房街一帶田約三千畝（府志記僅九百八十畝該堰報二千餘畝），渠長約八里，堰以釘木樁編竹片夾石子沙草為之，長四百公尺附近渠口處，以井字捲木實石成二墩與渠口石隄形成二流口略與隆興堰同，進水洞口，以石砌成，長方形，高二•一公尺，寬一•五公尺，置有閘板，用水時，以竹籠實石堵塞流口，提開閘板，使水入渠，平時水足不輪，遇旱輪水分水為筒串羅家二堰，筒串堰逢一、四、七日放水，羅家家逢二•五，八日放水，全堰又分上下二壩，每壩公舉首士二人，堰長一人，辦理一切堰務，三年一任，該堰創始年代，以碑文剝落，不可考，惟據地方鄉老傳說，係明萬歷時。

5.班公堰——為冷水第五堰，即最下一堰，在李家街子上緊接芝枝堰下，冷水由芝枝堰東分為東西二流，班公堰由東流築堰開渠，引水繞賴家山，石鼓寺，大溝口，黃龍溝，楮家河口梁灘河，娘娘山口至城固之乾沙河止，灣繞三十餘里，溉湖廣營白廟七里土壩，七里中壩，王營，牛營田共約萬畝（府志記九千九百畝）清嘉慶七年南鄭知縣班逢楊創辦，工未竟陞定遠同知，十三年漢中知府嚴如煜成之，以創自班公，因以名焉。渠口以石條砌進水洞，寬四•五公尺，高二•四公尺，中立

寬七公寸之石牆，分洞爲二，均置閘板，攔河堰以竹籠實石縱橫層疊，釘以木樁，列爲五墩，如橋墩然，中留四流口，每墩迎水面高而齊，順水面成坡形，略似滾水壩勢，每流口均可置閘板，全壩長五十三公尺六，底寬十公尺，頂寬五•七公尺，每年用水時，上流河道分流處，尙須作堰二道堵水，不然水即從西流分去矣。每年修理約需竹三萬斤小槪木萬餘根，一切共洋約千元，用水全堰共分八工，即上一二三，中一二，下一二三工，上三工每日用水留二放八(用全量十之二)永不封閉，中一二各工放水二晝夜，下一工，放水五晝夜，下二三工各放水四晝夜，十七日一水。

以上五堰，以班公堰爲最大，工程亦較巨，以與芝枝堰首尾啣接，因用水常發生糾紛訟案數載不結，但二堰組織均極整齊，其他三堰，得水雖易，復潤隆與渠道過長，且多依山闢石爲之，經過溝澗極多，護渠工程，極屬繁雜，但堰多甚簡易兩岸山多森林，挑淤工程較小。

(戊)養家河——源出巴山脈老龍池梁西之橫擔梁北老河口，東北流十二里許，經褒城之銀廠西，又西北流十四里許經綢廠(即大鐵廠)，又北流十二里經沔縣之大河壩西北過魚洞子二（一黑風洞，一黃風洞，穀雨前後有魚湧出，味甚美，土人稱曰丙穴），又七里至阜川集西，又西北出鑽洞子八里許至元墩子鎮北，黃壩河自西南來會（該河發源漆樹壩之花兒梁，名代家溝水與水對溝水合流始大）流始大，以沿河上下多作堰資灌漑之利，故名養家河，東北流二十里經定軍山東亢山鎮南，又東北經郭家灣大小中壩流十八里許至胡家渡北黃沙鎮南入漢江。河床多石，不通航運，惟上游各山林木極茂水源甚旺，自阜川以下五十餘里，兩岸盡屬肥沃美田，爲沔縣南壩首善之區。各堰詳述如次：

1.毛家堰——爲養家河第一堰，由阜川二里許攔河築堰開渠，漑右岸阜川及陳家灣田約三百餘畝，係民衆自開，史不可考，相傳約在明初水足不輪，渠長約三里。

2.曹家堰——爲養家河第二堰，接連毛家堰之下，阜川之上，築堰開渠漑左岸曹家灣白相寺田約四百畝，渠長約四里，係民衆自開，史無可考，相傳約在明初水足不輪。

3.汪公堰——原名唐家堰，後因爭訟，汪縣長判斷結案遂改今名——爲養家河第三堰，由阜川下築堰引水，漑右岸陳家灣唐家灣田約千畝，渠長約五里，史無

每年一任，堰長小甲每年薪麥十石。

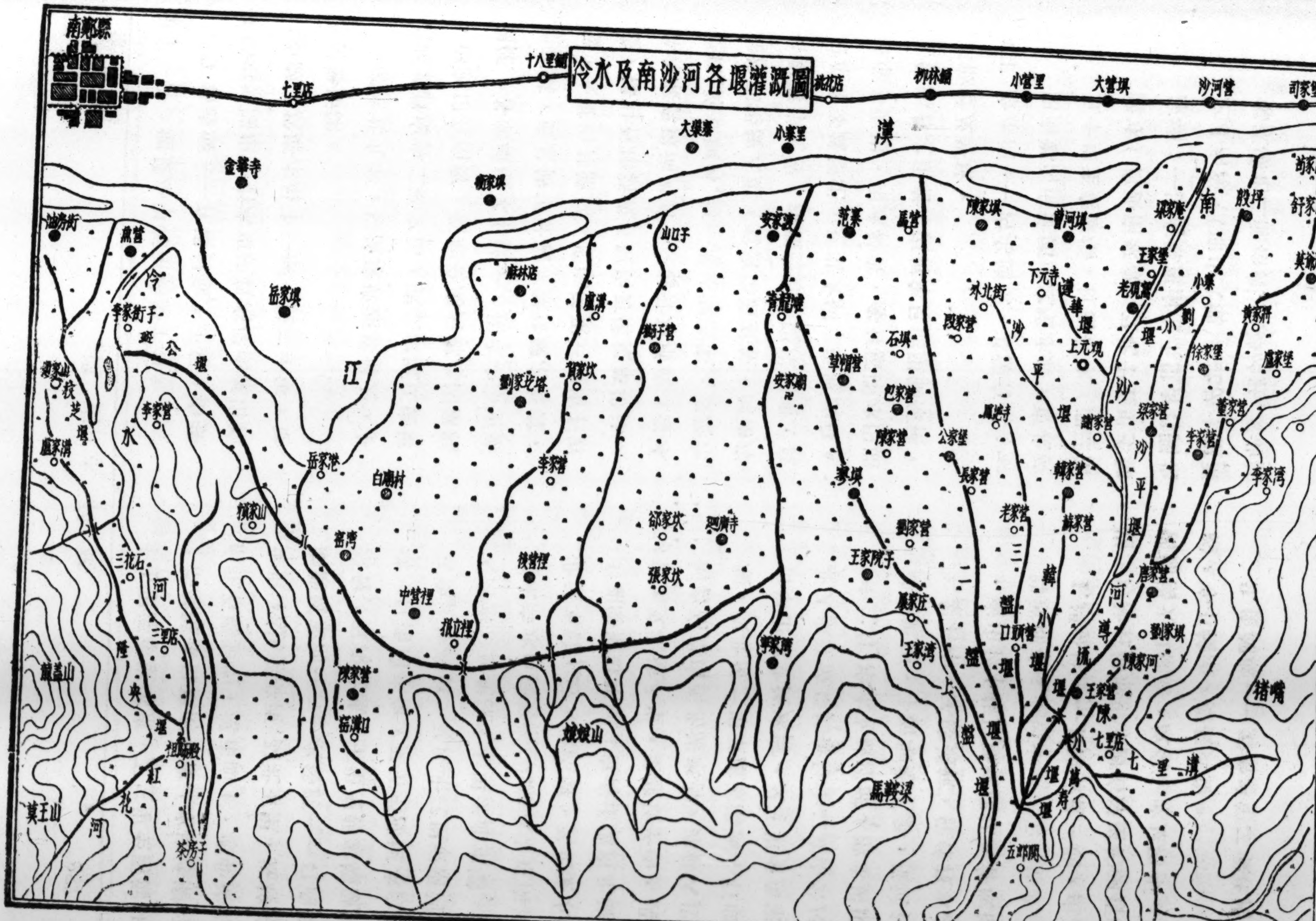
9.新成堰——在楊村堰下十里，由張家壩築堰開渠，引水東流溉右岸南鄭田約三百畝，爲廉水最下一堰，民二十年，地方民衆所開。

廉水共九堰，以流珠鹿頭爲最大，上六堰兼溉南褒二縣之田，次二堰堰在褒界，但溉田在南鄭，新堰全屬南鄭，因兩縣關係，各堰組織多不統一，用水次序更紊亂不堪，直是彼爭此奪，無法規之可言，堰工大部均甚簡易，鹿頭係用竹籠實石釘壩，楊村石梯新成各堰均釘樁編草堆沙，餘各堰皆以河光石子夾雜沙草堆成，進水渠口,除新堰外,無一進水洞設備，遇洪水泥沙即暢流入渠，爲害渠道甚鉅，河兩岸毫無護岸工程，水漲流急，隄岸即潰，良田渠身多爲傾圮，是其大病，極應改良。各堰多泥田，用水較省，多有蓄開水田間，備明春之用者，但每年只能限制插秧，不能兼及麥秋。

(丁)冷水河——古名池水，其源有二·一出南鄭西南龍頭山之噴水岩，東北流五十里至秦家壩，江西菴水（即三岔溝水）自西南來會，又北十五里至鄭家壩；一出南鄭東南七十里青石關北之小南海，(即山穴池)西北流十里至鄭家壩北二源相會,水勢始壯,又北流十五里逕牟家壩東，又三里至兩河口，法慈院水自東南來會,(水出水磨河南花石梁洞中，瀑布而下，西北流五十里,逕法慈院西,又北五里，逕梓潼廟前賈家河——一名後河——自西南來會，又西北流十五里至曹家壩硫黃溝水自西南來會，又五里沙河水自東八角山流來會，又西北三里至兩河口入冷水）又北流十七里至曲水壩，西湘水寺水自觀音橋(出湘水寺東南)西北流來會，截入復潤堰，又北流五里至祖師殿紅花河（自青山溝東北流來會，又北流八里，至塘坎子西，楊家河自高皇山西北流來會，亦截入復潤堰，又北流二里至盧家溝西小石堰水自旱山東北流來會，又十里至魚家西北入漢江流量約每秒十二立方公尺，(十二月)冷水支流滂沛，沿水居民，截流溉田，下游堰渠尤多，惟河行山谷亂石中，不能通航，僅作筏木之用，南山竹木藉以運至漢江。各堰情況詳述如次：

1.楊公堰——爲冷水首一堰，由高家嶺下以沙石壘堰導水溉右岸田約四百畝，傳係楊大坦創修，故名，水足田少，無爭紛，亦不輪流，渠長四里。

2.復潤堰——爲冷水第二堰在楊公堰



冷水及南沙河各堰灌溉圖

中流出，莫能測其深淺）又南八里至兩河口納秧田壩河，統名堰河又南九里至堰口出山，又南十二里稱沙河至舊州鋪（沔縣東二十五里）東入漢江。長凡五十餘里，不通航運，自鑽洞子下間作浮木之用，該河出山口即有兩堰東西開渠，引水溉田，其利甚溥。各堰詳述如次：

1.山河東堰——即石刺堰亦名石門堰一由堰口內二里許即欄河作堰，依山開渠繞河左山麓而下經劉旂營開一支渠，東又經徐家台又開一支渠，又東過龍王溝至娘娘廟南，除另開一高溝外幹溝又分南北二大溝，分溉娘娘廟周家山趙家莊湯許寨彌陀寺柳樹營等地共田約四千餘畝，（志記三千九百八十畝）。渠長約二十里，堰長約八十公尺。用水次序，每年自清明前十日起放水概不輪牌，至夏至前十日起除劉旂營徐家台高溝三處隨時掘引概不輪牌外南溝每二十日一水（四次即可收田）北溝每十六日一水（五次即可收田）每次水深約三寸半。組織各溝有堰長全渠設水利委員會，龍王溝山水暴發渠道常被冲毀，該委員會擬在溝口一段修一滚水橋刻正動工，劉旂營上段另有山溝水冲崩渠岸數丈，據云：常年如斯者數次，需修堅固之滚水橋，或用石條砌岸。

2.山河西堰——在東堰下半里，依山開渠沿河右南下，橫跨櫻子溝，洪洞溝——均有石滚水橋——沿渠向左開支渠七道曰七道溝，至賈棋寨東又分三大幹——俗名三岔溝——南向者曰中東溝，西南向者曰西溝。大溝溉倉台堡（上水）駙馬寨（中水）舊州鋪（下水）中東溝溉皂角灣（上水）三官堂（中水）魏家廟（下水）；西溝溉邊西寨（上水）河家溝（中水）次安營（下水）。共田約四千畝（志記三千畝）渠長約二十里，堰長約五十五公尺，用水次序，以西溝田多按牌輪水，餘二溝皆恃強爭奪，毫無秩序。計西溝共分上中，下中二牌，每年夏至前二十一日酉時放水灌上中牌田七日七夜，下中牌亦於酉時接水仍灌七日七夜，週而復始，十四日一水。該堰已往，因糾紛過多，縣府不勝其繁，特令設一水利局專辦，但事實至今仍無辦法。總幹一切砌堰排沙等工程，每年約需一千一百三十餘元，幾全為西溝負担，其餘二溝，僅工不到，用水即來，民治民難，愈演愈敗。以上二堰，就工程難易言，東堰十倍艱于西堰，就每年用水次序言，東堰甚整齊，西堰極紊亂。欄河堰均以河光石子堆成。西堰以河床多沙，擬釘木樁，但未實行。渠口均無進水洞及啓閉閘門。西堰洪洞溝滚水橋損壞，修補費只需十餘元，據該局長

談，材料已購就，若無工資動工，但各堰長每年之收水費，仍照常未懈，其堰務之敗壞，概可想見矣。相傳二堰係西晉白馬王楊茂搜創修，舊州輔，有專祠，娘娘廟北有墓，二堰田戶每年俸祀．堰上碑文剝落，字不可考，墓碑書曰「地主」就一般人議論開堰事似覺可靠。

(庚)黃沙河——卽外壩河——源出雲霧山西北牡丹山南壩頭上，會松樹河汕房溝等水南流八里至新店子，又南流納山溪諸細流三龍潭，二龍潭，大龍潭，四十里至柳壩會西流之柳壩河，又南經碰頭崖花石板，十六里至照壁山後會西北之董家溝水．又南經宏化寺有牛欄，天分東西三壩，頗饒灌溉之利，南二十五里，至黃沙鎮(沔縣東四十里）東入漢江。河上建有鐵索橋，爲漢川大道，該河不通航運自宏化寺下開作溉水之利．各堰分述如次：

1.牛欄堰——爲黃沙河第一堰，在宏化寺下，河中有石如牛阻水，遂從旁開渠引水溉河右五堂，(上水)金家坡(中水)汪家溝(下水)．田約三百畝，故名牛欄。用水分九牌每日夜一牌九日一水每年清明前十日放水。每年修理只須工五十名，雨水調和時，卽不輪牌，堰長每年一任，史無可考。

2.天分東堰——卽石堰子堰——在宏化寺下二里許，河中有石天然將水分爲東西二流，就兩流勢築渠溉田，東者曰天分東堰，西者曰天分西堰，東堰略上，渠分官渠(上水)大小洞溝(中水)南北溝(下水)，溉田自官溝起，經劉家灣，雷家坪至栗子園止。渠長約二十五里。沔褒灌溉區共分十六牌，第一牌潤溝水(自大洞溝以下皆得開溝但不得溝中邀截）；第二牌程壐戶：第三牌石伯戶；第四牌張伯戶；第五牌史伯戶；第六牌張劉戶，第七牌王選戶；第八牌陳伯戶；此下八牌也。共田四千二百餘畝。第九牌趙伯戶；第十牌張獨溝；第十一牌河伯戶；第十二牌林三化伯詹戶；第十三牌下民；第十四牌上民；第十五牌上民；第十六牌范創；此上八牌也。共田四千二百畝．上下共十六牌，每牌一日夜，無論有無潤月，每年清明後五日，上下牌或彼此分放，或互相間放以濟秧苗，至三月初一日按牌輪流，上八下八，週而復始，十六日一放，由下而上，共田八千四百餘畝(縣志記同上數府志記三千六百七十畝)。

3.天分西堰——自嶺南壩至黃沙鎮止，渠長二十五里共灌田約一千五百畝(志記同)每年三月初一日起輪牌放水，全堰用水共分十牌，每旬一輪，每牌一晝夜，十日一水，自下而上，前三日爲軍水，後七日爲民水，每水約深五寸。

以上三堨，均係天然分水，故爭紛甚少，惟天分東西二堰，水由上而下，激石即分流入渠，無進水洞閘門設置，泥沙遂挾以入，每年挑淤工程甚大，堰係堆石夾沙草而成，工程粗略，洩水極多，西堰田少，水尙足用，東堰尾水栗子園一帶，常至失旱，近有由黃沙鎭北堨許另開渠築堰截留激水，補東堰之不足。又東堰溉田兼及褒沔縣，堰務較爲複雜，各牌因分水爭訟時有所聞。至三堰歷史，均無可考稽，惟據地方父老口傳創自周時，又據地方人云．「江北之堰利潦少雨則堰源枯竭，灌溉不足，爭訟即起」余意以爲此不僅沔縣數河如此凡水少田多或地高費水者，無不如此，應注意以下二點(一)注意堰渠工程，使少糜水，(二)應如鹿頭堰及塘田辦法，當田間不用水時，白田中多放蓄水，以備來年之用．

(辛)南沙河——源出城固縣南巴山花石梁黑龍洞，合山溝諸細流至大盤堨，西北流十五里，經小盤堨，折東北十五里至二郎堨北納自東南來之東河（源出白鶴梁）又北流二十里經五郎關自汪家營出山納自東南來之山水（楊家河七里二水合流）又北十八里經上元觀至曹河堨入漢江自五郎關以下河床全係沙礫，因名沙河，不通航運，自五郎關下，東西堰渠鱗列，頗與灌溉之利。各堰詳況分述如次：

1. 上盤堰——即盤蛇堰，由五郎關西開渠，導水溉左岸田約三千畝（據志記僅九百畝據報二千九百〇七畝），渠長十五里，進水洞橋，高寬各一丈，洞口寬二尺，高六尺，置有木閘板，創自明宏治十八年，古規每年立夏日放水，先放十晝夜荒水，然後按牌輪流，共分二十工，上游十一工，設坪放水，不限時刻名爲墊水，下游各工，按畝派水，十七日一輪，各工列表如下：

工　名	灌田畝數	分　水
嵩山工	五二〇	墊　水
劉家工	一三九・六	墊　水
上李工	一八二	墊　水
上王工	一一〇・八	墊　水
下李工	八四	墊　水
上散工	一一一・二	墊　水
方家工	一四六	墊　水
許家工	六六	墊　水
二散工	一三九	墊　水
盧家工	一〇一	墊　水
丁家工	八七・四	墊　水
藥樹堨	四八	派水一晝夜
甯家工	一一一	派水二日夜

吳家工	七〇•七	派水一日夜
趙家工	一〇四•七	派水二日夜
王家工	一三一•二	派水二日夜
張家工	一二一•三	派水二日夜
樹柳工	二二二	派水三日夜
毛家沖	二五三•九	派水三日夜
新復工	七九•二	派水一日夜

2. 二盤堰——在上盤下堰半里許，漑左岸田四千八百八十五畝，（據報如上數，志記一千五百畝）進水洞口寬二尺四寸，高六尺，內置閘板，幹渠長五里，底寬一丈，深丈五，下分四支渠。又分三十六小渠，長約六里，傳創自明洪武二年，碑壞不可考，渡山水溝，建有石飛槽，長二丈八尺，寬六尺，工程頗堅固。

3. 萬壽堰——與二盤堰相對，漑右岸汪家營田三百八十畝（據報如上數，志記一百八十畝）幹渠長二里，分中漕新三支渠，各長約二里，相傳創自明萬曆年間，田分高低，高田用車，低田直流，不輪不牌，進水洞口，高寬各一尺，渠沿山行，灌漑面積，頗不整齊。

4. 導流堰——有萬壽堰下約里許，在汪家河口上約二里，正當東南來之山水入河口北，故進水洞易被沖崩（二十二年又被沖崩）進水洞寬二尺，高三尺，渠深約丈五，底寬一丈，上口寬四丈，沿河又北下，渠長約三十餘里，漑右岸李家營董家營黃家村杜家堡舒家窩莫爺廟田約四千八百畝（據報如上數，志記一千八百畝）相傳創自亦明時，普通養護每畝田每年出夫一名，并需欵五百餘元。

5. 陳小堰——與導流并列，居東，渠頂相連，進水洞寬約一尺，高二尺，渠底寬二尺，深三尺，長三里，漑右岸汪家營田約三百六十畝（據報）史無可考，每年普通養護費，每畝田出夫三名，并需洋十餘元。

6. 三盤堰——在二盤下約里許，與導流堰相對，漑堰岸田約二千畝，史無可考，進水洞與一盤略同，渠長約十里。

7. 韓小堰——在三盤堰下約二里，汪家河口對岸，漑左岸田約六百畝，史無可考，進水洞寬尺二，高二尺，渠底寬二尺五寸，深二尺。

8. 沙平堰——由唐家營西開渠引水，漑右岸田約五百畝。

9. 平沙堰——由韓家營東開渠引水，漑左岸田約一千三百畝。

10 蓮華堰——由上元觀開渠引水，漑左岸田約六百畝。

11 劉小堰——由上元觀下開渠引水，漑右岸田約五百畝。

以上十一堰，共田約一萬八千餘畝，各堰均有以石磚砌成之進水洞口，堰坎隄邊，樹木均極茂密隄防甚固，以該河盡係

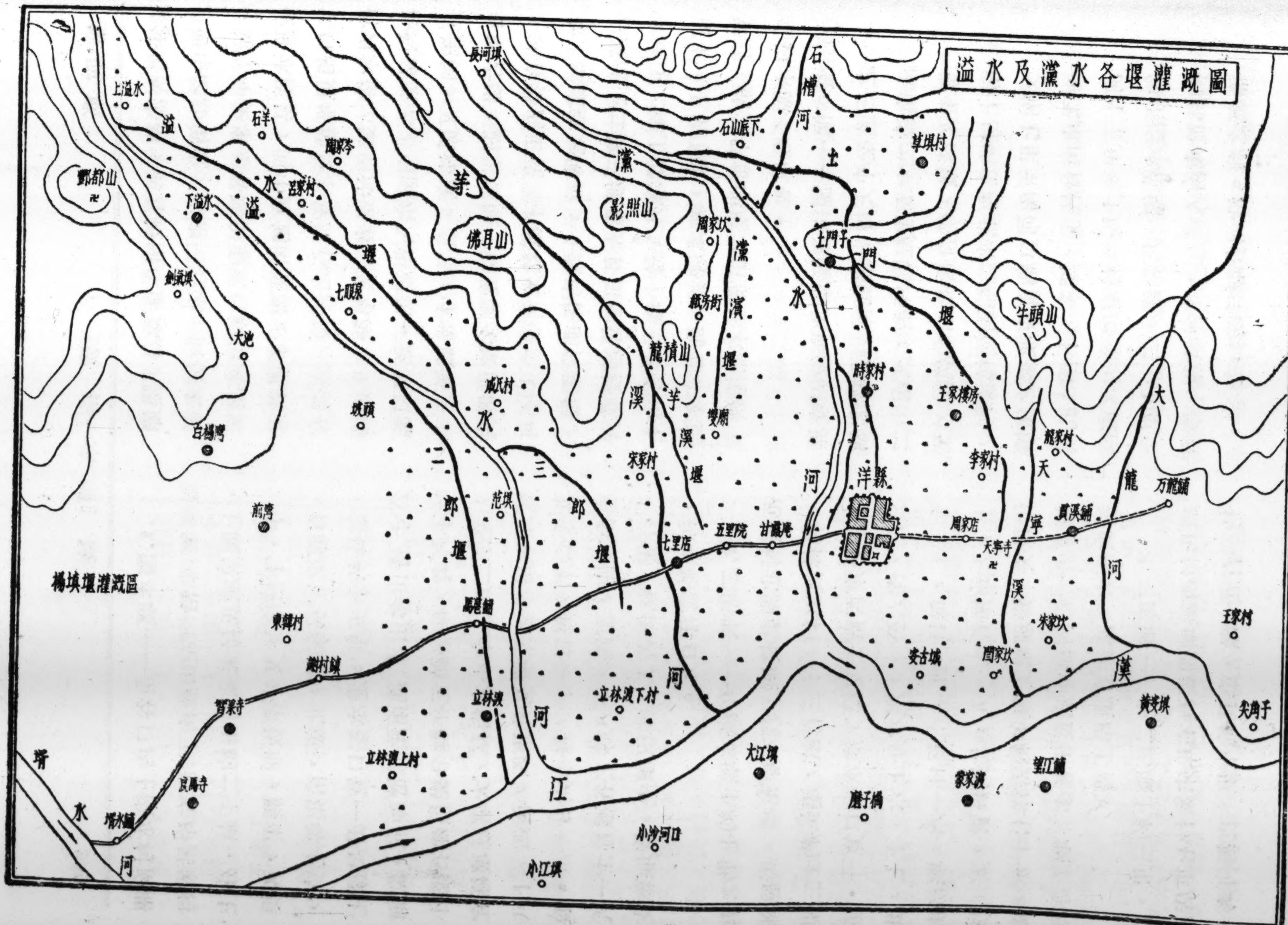
流沙年久淤積，河身較兩岸地爲高，隄即以河中之沙築成，以密植竹木，故從未發生隄岸沖決事，各堰渠進水口較田爲高，故進水極易，河中直無所謂堰，不過就進水口附近堆積長不及河心之沙梁一道間有釘以木樁，鞏固沙梁者，天旱缺水，即橫决河爲深溝，引滲水入渠溉田。該河以源近流細，又係沙底，遇旱，水常感缺乏。各堰古規，關於渠堰一切養護多按田派夫，非有特別工程，不派款米。歷史多不可考，惟據鄉老傳說，大概均係明代開創，以道流上二盤三堰爲大且組織管理較整齊有次序，除上盤堰外，餘十堰分水多由上而下，上足下流，無定牌號，即有亦不能實行，故遇旱每堰尾之田常至不能挿秧，亦以水源不旺故也。

(壬)溢水河——源出洋縣西北與城固交界之三道梁冲天坡南鍋底蕩，合諸溝細流南流二十五里經窰坪街，又南十二里至瓦渣嶺，納自西北來之魏溪，又南十里納自西北來之龍洞河桃源河，又南七里至兩河口納自東北來之後壩河又東南合桂溪，深溪，卜溪，孔溪河十五里至上溢水村南出谷，又東南經下溢水范壩，馬扈鋪，二十五里至柳林渡東南入漢江，不通航運，僅有灌溉之利。沿河各堰詳述如次：

1.溢水堰——由谷口內上溢水村南開渠築堰，渠沿河左山麓南下，溉左岸呂家村，七眼泉戚氏村宋家村田約二千畝，分上，中，下三壩，又分鍘板堰，腰渠，西渠，石堰渠，吳家渠，北渠，南渠等七支，，渠長約十五里。進水渠口寬一公尺深七公寸，傍山多山水，遇雨渠常遭冲崩。開創時不可考，明崇禎元年縣令提倡建石砌小大飛槽二座，今小者尙存，大者已壞極宜修理。用水，三壩又分東四，西四，下八共十六工，每日一工，每十六日一水。堰務由東四，西四，下八等工各推首士一人，合辦，挑淤苦工，按田派夫，修堰雜支，每年約需洋百元。

2.二郎堰——在溢水堰下約七里，由范壩村北開渠築堰，溉右岸范壩，馬扈鋪，柳林渡田約一千三百畝，渠長約十三里，下分東西兩大支渠，進水渠口寬一．五公尺，深六公寸，用水分上六，下七，共十三工，每日一工，十三日一水，堰務由上下工各推首士一人，共同負責，需工按田派夫，修理雜支每年約需洋七十元，史無可考，惟河漲冲崩良田甚多，堰渠亦受損失極大，應注意護岸工程。

3.三郎堰—— 在二郎堰下約三里，由戚氏村西築堰開渠溉右岸宋家村七里店田約三百五十畝，渠長約十里，史無可考。


溢水及灙水各堰灌溉圖
上溢水
下溢水
溢
水
鄧都山
石羊
周家岑
呂家村
茅
長河壩
石山底下
石
槽
河
草壩村
土
門
上門子
灙
影照山
佛耳山
周家坎
堰
七里泉
劍溪壩
大池
龍積山
鐵房街
牛頭山
溪
芋
成家村
坡頭
白楊灣
時家村
王家樓房
二
郎
三
宋家村
雙廟
李家村
熊家村
洋縣
萬龍鋪
天
寧
貫溪鋪
前灣
范壩
五里院
甘藺庵
七里店
周家店
天寧寺
大
龍
河
楊填堰灌溉區
馬畅鋪
東韓村
宋家坎
王家村
趙村鋪
立林渡
立林渡下村
安古城
周家坎
漢
智果寺
黃安壩
尖角子
立林渡上村
大江壩
望江鋪
良馬寺
磨子橋
蒙家渡
江
小沙河口
小江壩
水
河

以上各堰均無進水洞口設置，只掘一渠，攔河堰以河光石子堆積成行，大水即潰，水小又壘，人民對于堰務均甚懈怠，不思改進，溢水堰飛槽及二郎堰護岸工程最爲重要。

(癸)灙水——源出洋縣北鐵冶河北之東西二大谷(即駱谷)一名駱河，一名鐵冶河，二谷水至鐵冶河會合東南流，納穆家河龍洞河通峽口，又東南納靳家河，余家河，經念佛巖，又東南納賈谷之石槽河轉南經土門西，向西南流，由洋縣城西入漢江，長凡百里，不通航運，僅有灌溉之利。土門以上山谷筒車極多，沿山多屬水田，以下平原略大，開有數堰，縣北之地，賴以潤澤，各堰分述如次：

1.灙濱堰——由留壩灣(石山底下)開渠築堰，渠循河右山麓紆迴東行南下，上段以石砌成，留堰水洞槽二處，無進水洞及閘板,石渠寬深各二尺五寸,經過一澗，建有石工飛槽一座，工程極佳，渠又南自周家坎東坡下土橋起過龍積山至雙廟止，長約十七里，溉田共約二千餘畝，（志記一千八百八十畝）分上八，下八二工，三日一水，攔河堰以石子堆成，長約五十公尺。

2.土門堰——與灙濱堰對岸略下，亦以石砌渠繞山麓東行折南，石渠寬深各二尺五寸無進水洞閘門等，渠長約五十公尺，設澂水漕二處，滚水橋二座，橫石河槽處，古建石槽飛漕，今已無存，權用石堆堰渡水，遇洪即毀，渠南行經劉家草壩穿土門子分東西二大支渠，東南流者過楊家莊，止縣東，西南者過時家莊，止縣北，長約十八里，溉田共約二千七百餘畝。用水分草壩與東西渠三工，三日一水。

3.斜堰——由土門下時家莊西築堰開渠，引水南流分東西二支渠，溉左岸巨家洞及縣西關田約五百五十畝，（志記三百二十三畝），渠長六里堰長四十公尺，無進水洞閘門等設備。

灙水三堰，其創始均不可考，據土人談，大概始于漢代，河床多石，作堰較易，近年以來，上游山谷居民開闢車田過多，以致下游三堰水常感不足，而石槽河橫渠土門堰幹渠，遇雨洪發，渠常被冲崩，影響下游灌溉甚大，極應建一滚水橋兼滲洞，始能收渡水，避洪，截流三者之利，惟以該數堰，距近縣城，人情較爲複雜，遇事制肘橫生，堰務整理殊非易易。

(子)洋河——已詳述第二章

1.金洋堰——自西鄉縣洋河出大峽口之左，依山傍河，築壩開渠，下行十數丈即堰口鎮，過鎮繞山麓而北經蔣家壩，柳

木店，板橋灣，觀音寺蘇家壩至東渡歸木馬河幹渠長約三十里，分支渠二十五道，漑水東上，中，下三壩，田約五千畝,(原記萬餘畝後因洋河沖崩其半，今只留此數）堰口上一段，係石渠，約寬二尺五寸，深四尺，進水洞藉一大石塊鑿成，極為堅固，外置閘板，可以啓閉，洞口約寬二尺三寸，高二尺五寸欄河堰約長八十公尺，以石子堆積而成，對岸即爲午子山，石壁陡立，高數十丈，山頂觀殿巍巍，白松如雲，大小峽出其左右，更顯山秀景佳。堰口鎮上即有該堰廟局，廟內石碑林列，率多古昔修理及定規紀述，對于該堰創始，多無可考。惟查碑記有引用宋代政府修理事實，則創始當在宋以前矣，該堰盡導洋河之水，流廣田少，欲用卽取，水無爭紛，亦不輪流，堰工修理，除由田戶出夫外，定規由往來洋河船戶幫工運石，并定每過一船出錢四百文，竹木筏每十抽一，商賈量貨多寡抽補堰費，蓋以洋河爲鎮西貨物運輸要道，往來必經該堰毀堰，不利于農，不毀，船不能通，政府重視農事，故有此項規定。

(丑)法西河——發源西鄉縣南二十五里山下，源分東西，東者名東法西河，西者名西法西河，至楊河壩鎮北會合，北流至縣城南入木馬河，不通航運，僅有灌溉之西，利鄉楊河壩因以膏沃各堰分誌如次：

1.天生堰——引東法西河水，漑田約百餘畝。

2.關口河堰——引東法西河水，漑田約百餘畝

3.東清堰——引東法西河水，漑田約百餘畝。

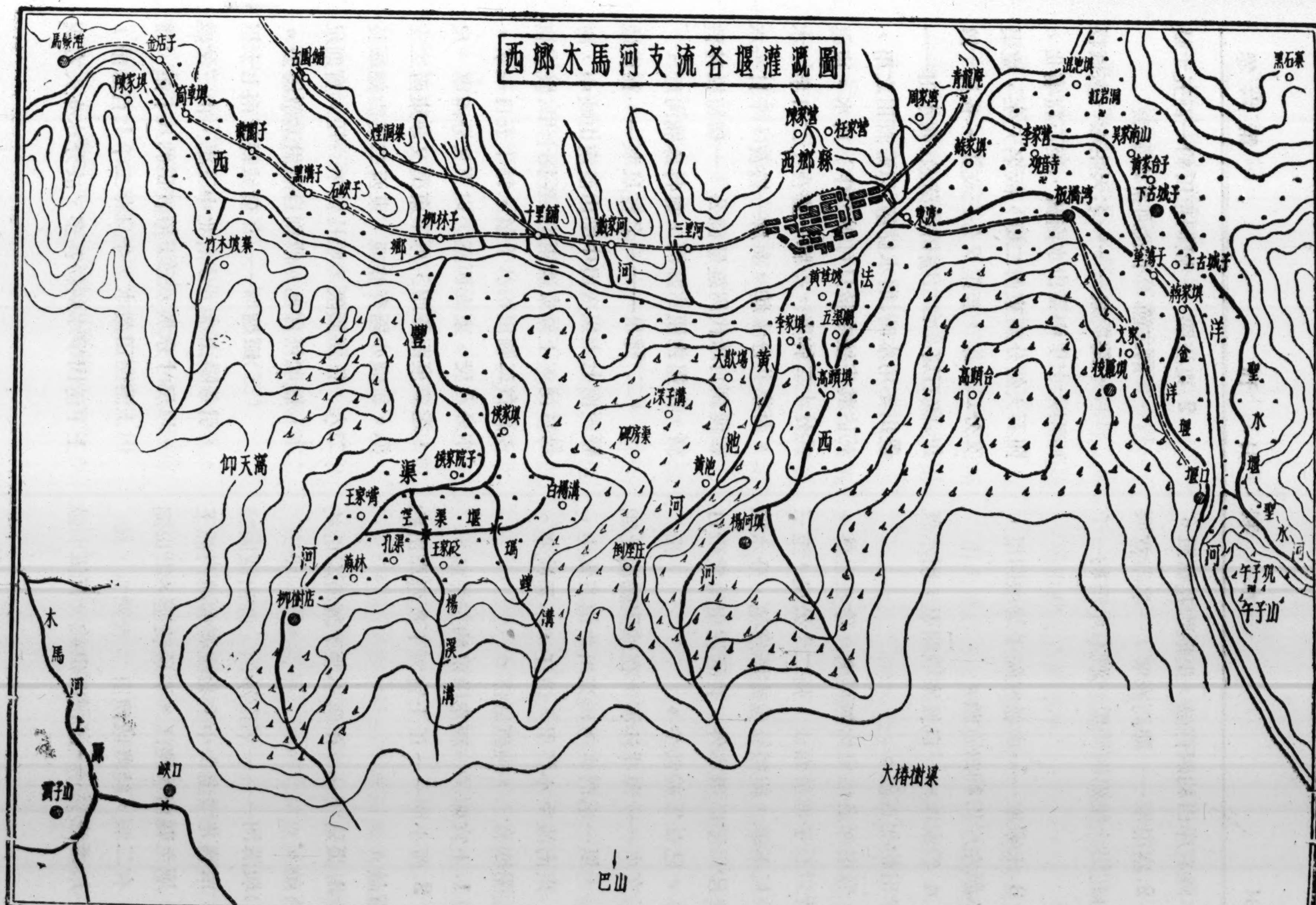
4.高士堰——由楊河壩街築堰開渠，引水漑左岸田約一千五百畝。每二十日輪水一次，史無可考，堰以石子堆積而成，無進水洞口及閘板。

5.五渠堰——在高士堰下約三里開渠導水漑左岸田約七百畝，幹渠長十五里許分支渠五道，堰以釘小木樁編草爲之，進水洞及閘板，均甚整齊，每十日一水，相傳創自明初。

6.官莊堰——在五渠堰下約五里，開渠引水漑右岸田約二百畝，堰及進水洞均極簡單，相傳創自清初碑無可考。

(寅)豐渠河——即堊二渠河，一名堊宮河，源出西鄉縣西南四十里巴山北，東北流經柳樹店王家嘴侯家垻至四十里鋪入木馬河。不通航運，僅有灌溉之利。西鄉縣豐東西兩鄉因之富庶。各堰分述如次：

1.羅家堰——由柳樹店上開渠築堰，


西鄉木馬河支流各堰灌溉圖
西鄉縣
木馬河
巴山
大椿樹梁
仰天窩
柳樹店
楊河壩
高頭壩
板橋灣
下古城子
上古城子
金洋堰
五渠壩
李家壩
黃草坡
竹木坡寨
柳林子
十里鋪
三里河
古鋪
金店子
馬踪堆

引水溉右岸田約四百畝，渠堰均甚簡單。

2.空渠堰——即高家堰，一名空营堰，由孔渠上築陽洞開渠，溉右岸田約一千畝。

3.宋家堰——由候家院子築堰開渠，引水溉左岸田約四百畝。

4.候家堰——自候家壩開渠，引水溉右岸田約七百畝。

豐渠河各堰史均無可考，除孔渠外，堰皆以石子堆積而成，長二十公尺，至三十公尺不等，組織管理亦極廢弛，分水除河邊沙田隨時用水外，普通泥田均定十日一水，已往爭紛甚少。

(卯)文水——即北沙河，在城固縣西北四十里一名門水，出文川北山石穴中，東南流至小營里入漢江，不通航運。開堰有三，純溉城田：

1.上官堰——溉東岸田約三千畝。

2.西小堰——在上官堰下溉西岸田約四百畝。

3.棗兒堰——在西小堰下溉西岸田約三百畝。

(辰)堰溝河——一名南沙河，源出城固縣南鹽井壩南山中，北流經堰溝門龍王廟至縣南入漢江，不通航運，出山開有二堰，純溉城固田

1.西流堰——溉河西田約一百伍十畝

2 東流堰——溉河東田約一百五十畝

第二節　不成河系之渠堰

(一)鶴騰泉——一名天生堰一褒城縣西南六十里中梁山水南流，至石窟壩北，阻石天然分爲東西二渠，故名天生，東渠又分二支渠，西渠又分三支渠。各長十餘里，溉石窟高台二壩田約萬畝(閒水田——農田不用水時,將水儲蓄,以備溉田之用，約佔其半按水量只可溉其半）用水，東渠共分十二牌半，每牌一晝夜十二日半一水。西渠共分十牌，每牌一晝夜，十日一水相傳創自唐代尉遲敬德公，一切組織甚整齊，由渠內阻水歸河，無特殊欄河堰。

(二)雙泉——一名雙泉堰——在褒城縣西南七十里，出中梁山西南山峽中，兩泉幷湧，下分東西兩渠,各長十里,溉石窟，高台二壩田約八千畝，每十五日一水，水分八尺、東五西三，以下又分西渠一尺，遂成東西各四，再下東渠又分東西二支渠。組織亦極有條理，東西二渠設總堰長二人，任期無限，堰長每年一任。實則泉水，無堰可言也。傳創自唐尉遲敬德公。

(三)鐵爐堰——在褒城縣西南七十里，引華陽山水，分南北中三渠，由三岔處，以尺寸分水，三渠原溉田約八千畝，後因上游開田截水，今只存二千七百餘畝，上下游因爭水糾紛甚多，故分水亦失古規

，傳亦創自唐敬德公。

（四）龍潭堰——在褒城縣南一百一十里，引龍池泉水，溉南褒二縣後所壩田約二千七百畝，渠長十里許，相傳創自漢蕭曹二公，水足不輪。

（五）荒溪堰——在新集鎮南，引荒溪山泉水溉南褒殷家壩田約一千七百畝，分上，中，下三溝，上，中二溝，每日分水八尺，十五日一輪。下溝每日分水一尺五寸，十三日一輪，餘五寸潤溝水。地方民衆開創自清康熙年間，堰用石子堆成。渠長五里許，灌溉期每年三月初一日起至七月十五日止，十月初一日改舉堰長，組織尚佳。

（六）金泉堰——在褒城縣西南三十里引金泉寺下之泉水溉雍東西二塞，田約五百畝，分東西二渠，每年四月初六日放水，東渠三晝夜，西渠二晝夜，五日一水，渠長五里，渠寬二公尺，深一公尺，史無考。

（七）石門堰——在協稅鎮南，引旱山水，溉南褒田約三百畝，傳創自漢蕭曹二公。

（八）碧玉泉——在褒城縣南七十里，出中梁山，溉褒城田約九百六十畝，創自唐敬德公，分東西二渠，各長五里。

（九）龍河堰——在褒城縣南九十里，引章溪溝水，溉褒城田約五百畝，史無考。

（十）淤泥洞泉——溉褒城王家壩香樹嶺田約七百餘畝。

（十一）大東溝堰——在褒城馬道鎮。引大東溝水，溉褒城田一千二百畝，史無考。

（十二）响水堰——引木泉水，分東西二渠，溉褒城田約四百畝，傳創自明代。

（十三）馬鞍堰——引馬鞍泉水，溉褒城田約六百畝，傳創唐敬德，分高低二渠。

（十四）小石堰——在南鄭南三十里，引旱山溝水，溉南鄭田二百二十四畝，史無考。

（十五）石子湃堰——在南鄭西南二十里，引梁山泉水，溉南鄭田二百八十五畝，史無考。

（十六）黃土堰——在南鄭東南二十里，引觀溝河水，溉南鄭田三百八十畝，分東西二渠，各長十里，又稱東西堰，史無考。

（十七）梁渠堰——在南鄭東南三十二里，引許家山溝水，溉南鄭田二百八十五畝，史無考。

（十八）狪狪堰——在南鄭東南四十里

，引趙家山溝水，溉南鄭田六百三十畝，史無考。

（十九）紅花堰——在南鄭南三十里，祖師殿上，引紅花河水（水東流入冷水）溉南鄭田約千餘畝，副使張士隆創築，今組織散漫若無，堰利仍如初。

（二十）李家堰——南鄭北二十五里，接引天台山水，——冬涸夏發——總幹段鱗次設閘十道，共灌田約千餘畝，向係上足下用，以下由石橋分爲東西二渠，西渠較大，稱爲正渠，初分小支渠五處，約灌田二百畝，下即汪王道（大三百數十畝）下王道，草塘，月塘（三池各大百數十畝）等池，儲蓄備用，共灌田約一千五百餘畝。東渠自石橋下接注順池（大二百八十畝）南江池（大二百八十畝）鐵河池，江道池，高池，塔塘，三角塘，老張塘（六塘各大百餘畝數十畝不等）等八塘，共灌田約二千餘畝，總共灌田約三千畝。西渠底高，水難入渠，東渠勢低得水較易，兩渠因使水不均搆訟，嘉慶十四年知府勘斷，于橋洞分水之處，將正渠底墊石，用平水準定令水可下流，其分注東渠洞口，用石墊平四尺五寸，東渠雖低，既經墊石，其水趨下之勢稍殺，又于近橋四尺五寸立兩石樁，不許挑挖，忙水均用，閑水以八月初一日爲始，王道池先灌，順池挨灌，均以十日爲期，周而復始，各池塘灌足，及山水暴漲 即開閘起板，俾水由東渠滲入漢江，至王道上五小渠，無池貯水，忙水時于渠中先下閘板，所管田灌足即起閘。

（廿一）苧溪堰——洋縣西十里，引苧溪水（水出北山野苧，南流至五里院，入漢江）溉洋縣田約百畝。

（廿二）賈峪堰——在洋縣北十五里，引石槽河（出賈峪南流入灙水）水溉洋縣田約百畝。

（廿三）華家堰——在洋縣東北約七里，引天寧溪水溉洋縣田約百畝。

（廿四）高原堰——在洋縣東三十里，引大龍溪水溉洋縣田約百畝。

（廿五）鵜公堰——在洋縣西南十五里，引小沙河水溉洋縣田約百餘畝。

（廿六）貫溪堰——在洋縣東十里，引平溪河水溉洋縣田約百畝。

（廿七）聖水堰——西鄉東南二十里，引聖水峽水，溉下古城子田約四百餘畝，渠長三十餘里，在石峽內一段約百餘丈，全係石渠，由梢龍洞築堰，渠寬二尺，深二尺，堰長僅不及十公尺，以亂石爲之，進水洞維以石砌，但無閘板，創自清初與渠下新堰人民時有糾紛。

（廿八）法寶堰——西鄉西南二十里，引南山龍洞水，渠分六支，長共五里。溉

法實田約三百畝

（廿九）黄池堰——西鄉南二十里，引南山龍洞水，漑黄池田約百餘畝。

（三十）洋溪堰——西鄉東七十里，引小溝水。漑田約二百畝。

（卅一）二郎鋪堰——西鄉東四十里，引小溝水，漑田約二百畝。

（卅二）高川堰——西鄉東一百六十里，引父子山水，漑田二百畝。

（卅三）二里橋堰——西鄉西二里，引北崗龍洞水，漑田約二百畝。

（卅四）古溪鋪堰——西鄉西三十里，引老家山溪水，漑田約百五十畝。

（卅五）苦竹壩堰——西鄉西六十里，引山溝水，漑田約三百畝。

（卅六）風口壩堰——西鄉西五十里，引山溝水，漑田約三百畝。

（卅七）私渡河堰——西鄉西一百二十里，引私渡河水，漑沙河坎一帶田約四百畝。

（卅八）桑園鋪堰——西鄉西北四十里，引東峪河水，漑桑園鋪一帶田約三百畝

（卅九）簸箕河堰——西鄉北三里，引北山塞溝水，漑陳家營田約二百畝。

（四十）羅家壩堰——西鄉東三十里，引塔兒山水，漑田約百畝。

（四十一）平水樓堰——西鄉西一百二十里，樓引門河水，漑田約百畝。

以上渠堰均就有組織有歷史及規模較完備者而言，若山溝細流，池邊河岸，隨處導引，或數十畝，或數百畝，有水利之實，而無完備工程，正式組織者，幾到處皆是。不勝枚舉，統未列入，但其面積之大，實數倍于渠堰之田，此應注應者一，各渠堰地域不同，歷史各異，其組織分水等例規，亦各分歧，古規善者，固不待言，其不善者，一般人仍故步自封，若言改良，則膺衆怒，故一般人均以遵古法爲解決水利爭紛惟一妙訣，此應注意者二；各渠堰古例每年均有一次以上堰會，每次演戲酒席等所需之款，常能超過堰渠一年養護之半，此應注意者三；各渠堰用水量，素無一定標準，堰之良窳，亦因人而異，渠坎之高深寬狹，亦少一定，故數堰同一水源者，上堰水有餘，下堰常不足；爭紛因之時起，此應注意者四；水利本屬大公，各堰原爲國辦，後以政府無暇顧及，遂儼然據爲私有，散漫無力者，日形窳敗，整齊有方者，弊端百出，自收自支，不容他人過問，此應注意者五；水少之地，以得水較難，多設法預爲儲蓄，漑田常多，水多之處，以得水較易，忙水時始擎起爭水，漑田反少，或因工程不佳，漏水過多，此應注意者六；凡河道兩岸，多夷山爲

田，遇雨洪流，即挾泥沙下注，田畦渠堰河道常受淤積，此應注意者七。總之漢中水利，日趨于敗退之途，一般人多拘于古法，不思振作，非有澈底之整理，不易恢復原狀也。

第五章 水力

漢南用水力者，僅限于零星之打動輪齒，升高水位，及軋花機磨丐機等而無大規模之發電，或其他工商業者。

(一)升高水位——應用此炎在漢南者，惟有筒車一種。係打動立輪，已詳第二章，用途極普遍，凡山溝溪澗河邊幾無處不有，爲高田灌溉惟一利器，常有因此而名地者——筒車壩——佔漢南水利重要部分，未可忽視。

(二)軋花機——受水者係立輪，有單式有複式，有單以活葉板直釘周邊如齒輪者，亦有周圍增木板成輪廓者，輪直徑約二公尺二，水流約成四十五度斜坡，普通升高水面一公尺四，水射及輪多擊中下，受水輪又以軸連徑一公尺一之齒輪一幅，藉以轉動花機上之小齒輪，單式動一機無二齒輪，複式動二機，每機一晝夜可軋花百二十斤，漢江及各支流中隨處皆有之。普通多横河以石作隄升高水面，旁留水口，設置木槽，安輪其下。亦有置機船上，椗船河心，使輪受河流轉動者，但此多擇淺灘下游流急之處，始可安設，漢江各段多有之。他河則少，單式約需十餘元，複式約二十元，故鄉村應用極普遍。時間以十一月至四月，河漲即停。

(三)磨丐機——其構造應用計有二種，一受水力者係立輪，多置于河邊或渠中。其藉水力形勢與軋花機略同，惟另與磨石上層,套一齒輪,以便受固結于受水輪軸上立式齒輪轉動。石磨上層亦隨之轉動；一係平輪周釘以板，側作活葉，受水板繞輪周，多掘地爲深坑，砌以石，石嵌臼，輪平置其上，軸下端接臼中，上引渠水，由木槽直射受水齒板一邊，輪軸上端固結于磨石下層，輪轉磨亦隨之轉，上層另用繩四面牽穩不動，此種多爲永久性，與臨時設立河中者不同。平輪徑約丈餘。普通經二尺四寸之磨，一晝夜可磨麥四百斤，鄉村處處有之。

以上三種水力應用，雖屬簡單普通，但應用社會者，均極普遍，助長農村生產至大且鉅。未可輕視。

其他之水力，可利用者甚多，雖無天然之大瀑布，各河之降度亦可利用，且多有河幅極窄之石峽，如漢江之黃金峽壻水之峽口，洋河之大峽口，褒水之石門上峽，均爲築堰之適宜地點，升高水面，籍以

發生電力，極屬易易，不若關中之平衍河床，不易爲用也。

第六章　結編

此次到漢雖僅數月，但對於漢南水利，已略窺大概，所舉河道渠堰等，均係親躬經歷，工程情況，用水方法，灌溉區域，創修歷史，養護得失，多曾目睹面詢，及參考，志書碑記，有不詳者，即爲註明，或付缺如，以備他日考實再爲補入，甯缺勿濫，作者之本意也。然自親歷各地後，對于漢南水利前途，不無感慨，茲分條論之：

(一)漢南人民對于用水知識，雖較高尚，但利益一成，便敷衍將就，不思改進，以致古人費盡心力，開創者，後人不能守成，發揚光大，實屬罕見，各地之已成水利，多因陋就簡，奄奄待斃，毫無生氣，例如南褒山河第二堰，素稱漢南第一大堰創自漢代蕭曹，宋時重修，志載灌田二十三萬三千餘畝，清季一再整頓，據登記水田僅四萬四千八百餘畝，至今雖仍沿此數，實際亦不過十萬餘畝，曾親查該堰地形，實覺宋紀非妄，以褒水之量計，最低亦可灌二十萬畝以上，即現在之數，仍時感下游水不足用，其他之堰，亦多同病，此無他，皆由渠堰工程，修理不完，分水方法不加講求，管理無人，強者水多田少，弱者水少田多，操縱把持，無人過問，爭訟紛紜，無處解決，愈演愈下，終至不可收拾，澈底整頓，不容稍緩！

(二)漢南因交通不便，所有木材，多就近先取，故凡河道兩岸之山林，多砍付無餘，夷山爲地，改森林爲農產，坡度多就山勢略加以人工，大部仍極陡滅，成平階者僅少數水田而已，每遇大雨，洪流即挾泥沙下注渠內河道，不特減少河源流量，且造成積灘泛濫之患，爲怯除泥沙根本計，對于山坡開懇限制辦法，極應規定。

(三)漢南山嶺崇疊，第一要事爲開闢交通，而交通尤以水道輕而易舉，且收效極大各河航運之疏通，洵爲急務，漢江尤居河道中之最要者。

(四)漢南人稠地狹，增加地之生產力爲救濟民生唯一要政，地力增加，除水莫由，故灌溉面積極應設法擴大，欲達此目的，一方固宜極力開新渠堰，而舊有利益之改良整理尤爲重要。

(五)漢南一區，大小河流不下數十道，但關於已往河道之變遷，流量流速含沙等水文紀載素付缺如，欲利用整理，若無依據，漢江近雖決議設站作長期之施測，其他各河，亦應有短期之測驗，庶可明瞭近似之變態，爲他日治理根本之資料。

民國二十二年十二月於漢中

南鄭褒城渠堰及田畝表

渠堰名稱	引水來源	灌田畝數	備註
山河第二堰	褒水河	約十萬畝	
山河第三堰	仝上	約二千五百畝	
山河第四堰	仝上	三千一百五十畝	
馬湖堰	廉水河	二千餘畝	
青龍堰	仝上	一千六百餘畝	
野羅堰	仝上	六百畝	
馬嶺堰	仝上	約二千餘畝	
流珠堰	仝上	約八千畝	
鹿頭堰	仝上	約八千畝	
石門堰	旱山山水	約三百畝	
龍潭堰	龍池泉水	約二千七百畝	
荒溪堰	荒溪山泉水	一千七百畝	

城固洋縣渠堰及田畝表

渠堰名稱	引水來源	灌田畝數	備註
楊填堰	壻水河	二萬四千畝	

褒城沔縣渠堰及田畝表

渠堰名稱	引水來源	灌田畝數	備註
天分東龍	黃沙河	八千四百餘畝	

城固渠堰及田畝表

渠堰名稱	引水來源	灌田畝數	備註
高堰	湑水河	約一千八百畝	
百丈堰	仝上	約三千七百畝	
五門堰	仝上	約五萬畝	
新堰	仝上	約四百畝	
上盤堰	南沙河	約三千畝	
二盤堰	南沙河	約四千八百餘畝	
萬壽堰	南沙河	約三百八十畝	
導流堰	仝上	約四千八百畝	
陳小堰	仝上	約三百六十畝	
三盤堰	仝上	約二千畝	
韓小堰	仝上	約六百畝	
沙平堰	仝上	約五百畝	
平沙堰	仝上	約一千三百畝	
蓮峯堰	仝上	約六百畝	
劉小堰	仝上	約五百畝	
上官堰	文水河	約三千畝	
西小堰	仝上	約四百畝	
棗兒堰	仝上	約三百畝	
西流堰	堰溝河	約一百五十畝	
東流堰	仝上	約一百五十畝	

南鄭渠堰及田畝表

渠堰名稱	引水來源	灌田畝數	備註
石梯堰	廉水河	約四千餘畝	
楊村堰	仝上	約五千畝	
新成堰	仝上	約三百畝	
楊公堰	冷水河	約四百畝	
復潤堰	仝上	約四千餘畝	
隆興堰	仝上	約四千畝	
芝枝堰	仝上	約三千畝	
班公堰	仝上	約萬畝	
小石堰	旱山溝水	約二百四十畝	
石子湃堰	梁山泉水	約二百八十五畝	
黃土堰	觀溝河水	約三百六十畝	
梁渠堰	許家山溝水	約二百八十五畝	
㺞㺞堰	趙家山溝水	約三百六十畝	
紅花堰	紅花河水	約一千餘畝	
李家堰	天台山水	約四千七百餘畝	包括王道河池商江等十二池塘在內

褒城渠堰及田畝表

渠堰名稱	引水來源	灌田畝數	備註
鶴騰泉	中梁山水	約萬畝	開水田在內
雙泉堰	中梁山泉水	約八千畝	
鐵爐堰	華陽山水	約八千畝	

金泉堰	金泉寺泉水	約五百畝	
碧玉泉	中梁山泉水	約九百六十畝	
龍河堰	章溪溝水	約五百畝	
淤泥洞泉	泉水	約七百畝	
大車溝堰	馬道大東泊水	約一千二百畝	
響水堰	木龍泉水	約四百畝	
馬鞍堰	馬鞍泉水	約六百畝	

河縣渠堰及田畝表

渠堰名稱	引水來源	灌田畝數	備註
溢水堰	溢水河	約二千畝	
二郎堰	仝上	約一千三百畝	
三郎堰	仝上	約三百五十畝	
瀟濱堰	瀟水	約二十餘畝	
土門堰	仝上	約二千七百餘畝	
斜堰	仝上	約五百五十畝	
苧溪堰	苧溪水	約百畝	
賈峪堰	石槽河	約百畝	
華家堰	大甯溪水	約百畝	
高原堰	大龍溪水	約百畝	
鵝公堰	小沙河	約百畝	
貫溪堰	平溪河水	約百畝	
漢興堰	堮水河	約二百餘畝	

西鄉縣渠堰及田畝表

渠堰名稱	引水來源	灌田畝數	備註
金洋堰	洋河	約三千畝	
天生堰	法西河	約百餘畝	
闢口河堰	仝上	約百餘畝	
東清堰	仝上	約百餘畝	
高土堰	仝上	約一千五百畝	
五渠堰	仝上	約七百畝	
官莊堰	仝上	約二百畝	
羅家堰	豐渠河	約四百畝	
峚渠堰	仝上	約一千畝	
宋家堰	仝上	約四百畝	
侯家堰	仝上	約七百畝	
聖水堰	聖水峽水	約四百餘畝	
法寶堰	南山洞水	約三百畝	
黃池堰	仝上	約百餘畝	
二郎鋪堰	山溝水	約二百畝	
洋溪堰	山溝水	約二百畝	
高川堰	父子山水	約二百畝	
二里橋堰	北崗龍溝水	約二百畝	
古溪鋪堰	老家山溪水	約一百五十畝	
苦竹壩堰	山溝水	約三百畝	

風口堨堰	山溝水	約三百畝	
私渡河堰	私渡河水	約四百畝	
桑園鋪堰	東峪河水	約三百畝	
簸箕河堰	北山寨溝水	約二百畝	
羅家堨堰	塔兒山水	約一百畝	
平水樓堰	樓門河水	約一百畝	

沔縣渠堰及田畝表

渠堰名稱	引水來源	灌田畝數	備註
毛家堰	養家河	約三百畝	
曹家堰	仝上	約四百畝	
汪公堰	仝上	約一千畝	
琵琶堰	仝上	約七百畝	
馬家堰	仝上	約二千畝	
麻柳堰	仝上	約一千一百畝	
白馬堰	仝上	約二千餘畝	
天生堰	仝上	約一千畝	
金公堰	仝上	約一千餘畝	
康家堰	仝上	約百畝	
盡水堰	仝上	約一千餘畝	
山河東堰	舊州河	約四千畝	
山河西堰	仝上	約四千畝	
牛欄堰	黃沙河	約三百畝	
天分西堰	仝上	約一千五百畝	

交通界之喉舌　學術界之巨擘

交通雜誌

（按月出版）（豐富材料）

（第二卷第四期出版）

專載

開闢新疆交通計畫……羅文幹

交通紀述

二月來之交通新聞……萬琮
二月來之航政……施復昌
二月來之郵政……飛鴻
二月來之電政……劉駿祥
二月來之路政……李芳華
平包快車一年來之回顧……王聘之
芝加哥世界博覽會中交通事業展覽的概況……王升庭
鐵路運輸成本之計算……楊文樸
運輸成本之計算……高鹿鳴
日本國有鐵路運價政策之概況及其實施……劉毅譯
鐵道經濟原理……李續勳譯
鐵路機廠分區設立問題……楊毅
法國在華航業的地位……蔣用莊
美國航業政策……王洸
電政的危機及其補救方法……羅英
日內瓦國際廣播無線電公會及洛水恩歐洲無線電會議……陳賢鼎　徐節元
平漢路黃河鐵橋……王之翰
整理裏運河航道計畫……沈百先
統制經濟下之交通企業論……章勃

交通論壇

國難聲中不應忽視航業……志一
鐵道建設與國際合作……江波
航業與航政會議……王洸

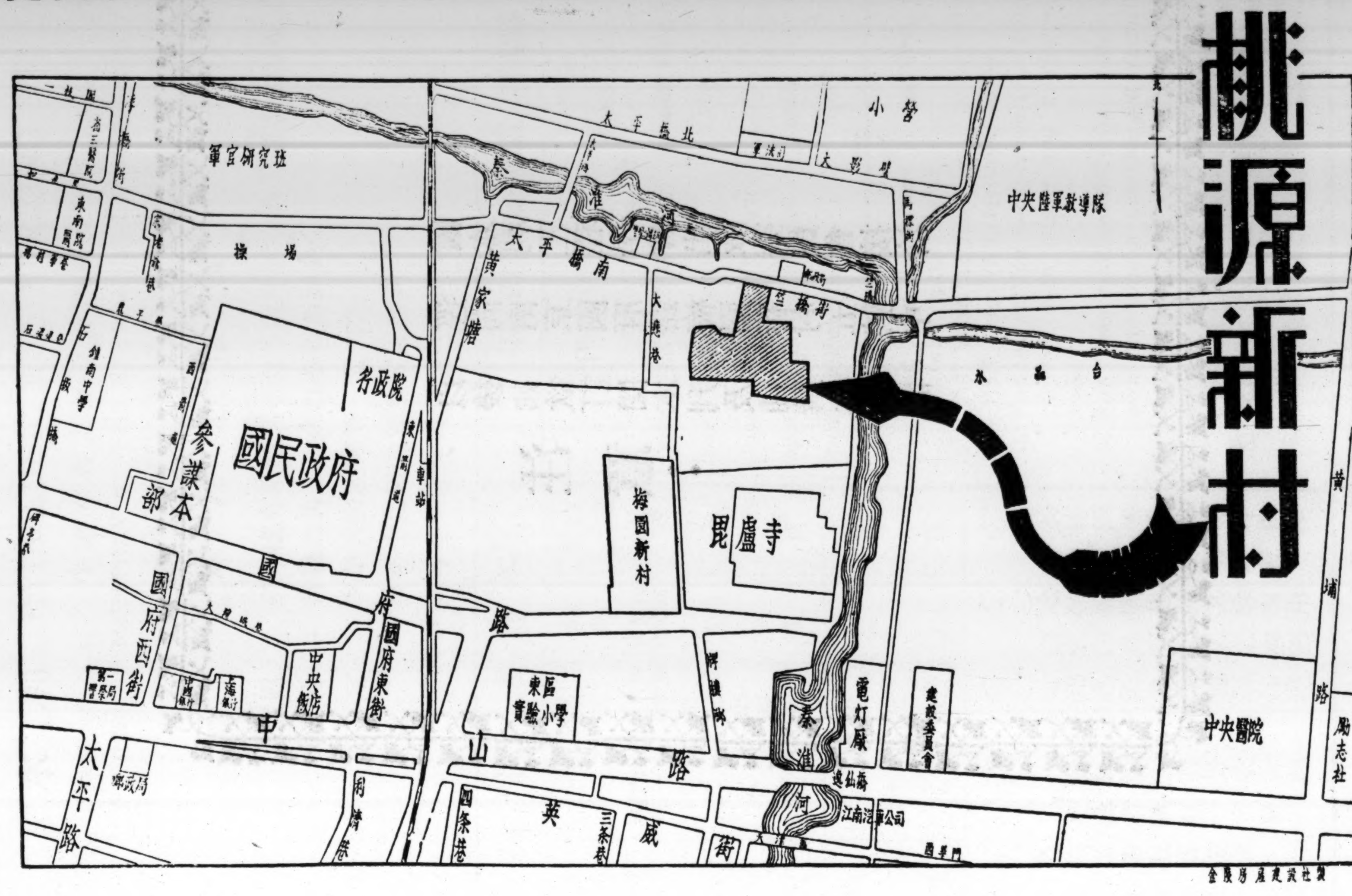
交通插畫

平漢路黃河鐵橋……圖三幅
正在修築中之大潼鐵路……圖九幅
法國馬賽港……圖一幅
菲里特爾菲亞煤船碼頭……圖一幅
倫敦塔橋……圖一幅
芝加哥博覽會……圖一幅

（定　價）月出一冊零售三角本期專號每冊六角預定半年連郵一元六角全年連郵三元

（總發行所）南京大石橋新民坊五號交通雜誌社

請各會員注意 本會已租定南京桃源新村民房一所爲會所常設床鋪三個被褥俱備外埠會員蒞京欲居住者以會針爲憑無會針者請先至導淮委員會林平一先生處取函



注意：

以後如欲訂閱本刊及補購本刊請逕向南京國府路梅園新村五號中國水利工程學會出版委員會接洽

水利 HYDRAULIC ENGINEERING

中國水利工程學會印行

PUBLISHED MONTHLY BY THE HYDRAULIC ENGINEERING SOCIETY OF CHINA

本刊定價表

定報處：　南京國府路梅園新村五號中國水利工程學會出版委員會

零　售　　每册二角　　合訂本每册四角

預　定　　半年六册連郵費一元二角

全年十二册連郵費二元四角

國外全年起定連郵費三元六角

本刊廣告刊例

地位／等次	特等 底封面之後面	優等 封面內面及對面	上等 圖畫前	普通 正文前後
全頁	四十元	二十四元	二十元	十六元
半頁		十三元	十一元	九元

(一)特等廣告四色彩印由本會代爲繪圖不另取資

(二)除特等廣告外其餘均用白紙印月刊正文之本色

(三)如用色紙或其他彩印價目另議

(四)繪圖製版工價另議長期不更換者祇取一次費

(五)長期廣告取費從廉

(六)廣告費先收後登

advertisement rates

POSITION	Rate per insertion	
	FullPage	HalfPage
Outside Back Cover	$ 40.00 Mex	—
Inside Front Cover	24.00 ,,	—
Opposite Inside F't Cover	24.00 ,,	13.00
Opposite Pictorial Page	20.00 ,,	11.00
Ordinary Position	16.00 ,,	19.00

1. Long term insertions are subject to the following rates of discount.
   Full Year (12 insertions) 20 %
   Half Year (6 insertions) 10 %
2. For the outside back cover four colors are allowed with copies and blocks supplied free.
3. For other positions only one color is allowed and blocks are charged according to current price.
4. Special quality of paper may be supplied with additional charges..
5. Payment shall be made before every insertion.